



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 06 846 A 1**

②① Aktenzeichen: 198 06 846.8  
②② Anmeldetag: 18. 2. 98  
④③ Offenlegungstag: 27. 8. 98

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 09 K 15/04**  
C 08 K 5/15  
C 08 K 5/527  
C 08 K 5/5393  
C 08 K 5/20  
C 08 K 5/13  
C 08 K 5/3492  
C 08 K 5/3435  
C 08 K 5/3462  
C 08 L 23/04  
C 08 L 23/10

DE 198 06 846 A 1

// C09K 15/06,15/32, 15/18,15/20,C07D 307/83,405/04,521/00, C07F 9/141,9/40, 9/6571

③③ Unionspriorität:  
410/97 21. 02. 97 CH  
  
⑦① Anmelder:  
Ciba Specialty Chemicals Holding Inc., Basel, CH  
  
⑦④ Vertreter:  
Zumstein & Klingseisen, 80331 München

⑦② Erfinder:  
Kröhnke, Christoph, 79206 Breisach, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Stabilisatorengemisch für organische Materialien  
⑤⑦ Organische Materialien, welche eine hervorragende Stabilität gegenüber oxidativen thermischen oder lichtinduzierten Abbau besitzen, enthalten als Stabilisatoren mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one, mindestens eine Verbindung vom Typ der organischen Phosphite oder Phosphonite, mindestens eine Verbindung vom Typ der phenolischen Antioxidantien und mindestens eine Verbindung vom Typ der sterisch gehinderten Amine.

DE 198 06 846 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft Zusammensetzungen enthaltend ein dem oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau unterworfenen organisches Material und als Stabilisatoren mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one, mindestens eine Verbindung vom Typ der Phosphite oder Phosphonite, mindestens eine Verbindung vom Typ der phenolischen Antioxidantien und mindestens eine Verbindung vom Typ der sterisch gehinderten Amine, sowie die Verwendung derselben zum Stabilisieren von organischen Materialien gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau.

Die Verwendung von Verbindungen vom Typ der Benzofuran-2-one als Stabilisatoren für organische Polymere ist beispielsweise aus U.S. 4,325,863; U.S. 4,388,244; U.S. 5,175,312; U.S. 5,252,643; U.S. 5,216,052; U.S. 5,369,159; U.S. 5,488,117; U.S. 5,356,966; U.S. 5,367,008; U.S. 5,428,162; U.S. 5,428,177 oder U.S. 5,516,920 bekannt.

Organische Phosphite, Phosphonite und Phosphoramide sind in der Technik als Costabilisatoren, sekundäre Antioxidantien und Verarbeitungsstabilisatoren, unter anderem für Polyolefine, bekannt. Beispiele für solche bekannten Phosphitstabilisatoren finden sich in R. Gächter/H. Müller (Ed.), *Plastics Additives Handbook*, 3rd Ed., Seite 47, Hanser, München 1990.

Aus der U.S. Patentschrift 4,360,617 ist bekannt, daß Stabilisatormischungen enthaltend symmetrische Triarylphosphite und bestimmte phenolische Antioxidantien sich besonders gut eignen, bestimmte organische Materialien wie beispielsweise Polyurethan, Polyacrylonitril, Polyamid-12 oder Polystyrol vor oxidativem, thermischem oder lichtinduziertem Abbau zu schützen.

Sterisch gehinderte Amine, darunter insbesondere Verbindungen enthaltend 2,2,6,6-Tetramethylpiperidylgruppen, sind als Lichtschutzmittel ("Hindered Amine Light Stabilizers"; HALS) bekannt.

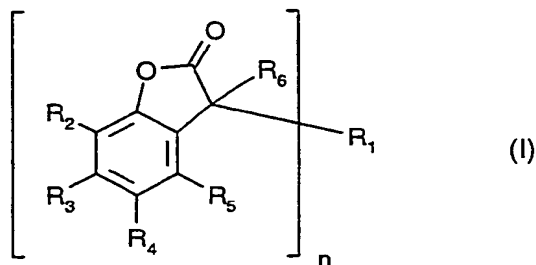
Die bekannten Stabilisatoren genügen nicht in jeder Hinsicht den hohen Anforderungen, die ein Stabilisator erfüllen soll, insbesondere hinsichtlich Lagerstabilität, Wasseraufnahme, Hydrolyseempfindlichkeit, Verarbeitungsstabilisierung, Farbverhalten, Flüchtigkeit, Migrationsverhalten, Verträglichkeit und Lichtschutzverbesserung. Es besteht deshalb weiterhin ein Bedarf an wirksamen Stabilisatoren für organische Materialien, die gegen oxidativen, thermischen und/oder lichtinduzierten Abbau empfindlich sind.

Es wurde nun gefunden, daß ein Stabilisatorengemisch enthaltend mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one, mindestens eine Verbindung vom Typ der organischen Phosphite oder Phosphonite, mindestens eine Verbindung vom Typ der phenolischen Antioxidantien und mindestens eine Verbindung vom Typ der sterisch gehinderten Amine sich besonders gut als Stabilisatoren für organische Materialien, die gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau empfindlich sind, eignen.

Die vorliegende Erfindung betrifft daher Zusammensetzungen enthaltend

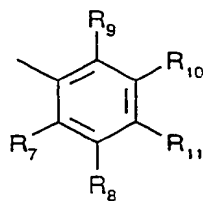
- a) ein dem oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau unterworfenen organisches Material,
- b) mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one,
- c) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der organischen Phosphite oder Phosphonite,
- d) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der phenolischen Antioxidantien, und
- e) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der sterisch gehinderten Amine.

Von Interesse sind Zusammensetzungen, enthaltend als Komponente (b) eine Verbindung der Formel I



ist, worin, wenn n 1 ist,

R<sub>1</sub> unsubstituiertes oder mit C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy, O<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylthio, Hydroxy, Halogen, Amino, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, Phenylamino oder Di(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)amino substituiertes Naphthyl, Phenanthryl, Anthryl, 5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthyl, 5,6,7,8-Tetrahydro-1-naphthyl, Thieryl, Benzo[b]thienyl, Naphtho[2,3-b]thienyl, Thianthrenyl, Dibenzofuryl, Chromenyl, Xanthenyl, Phenoxathiinyl, Pyrrolyl, Imidazolyl, Pyrazolyl, Pyrazinyl, Pyrimidinyl, Pyridazinyl, Indolizinyll, Isoindolyl, Indolyl, Indazolyl, Purinyl, Chinolizinyll, Isochinolyl, Chinolyl, Phthalazinyl, Naphthyridinyl, Chinoxalinyll, Chinazolinyll, Cinnolinyll, Pteridinyl, Carbazolyl, β-Carbolinyll, Phenanthridinyl, Acridinyl, Perimidinyl, Phenanthrolinyll, Phenazinyll, Isothiazolyl, Phenothiazinyll, Isoxazolyl, Furazanyll, Biphenyl, Terphenyl, Fluorenyll oder Phenoxazinyll darstellt, oder R<sub>1</sub> einen Rest der Formel II

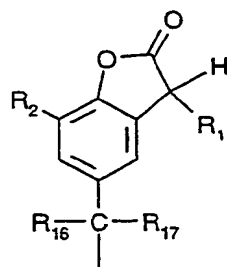


(II)

bedeutet, und  
wenn n 2 ist.

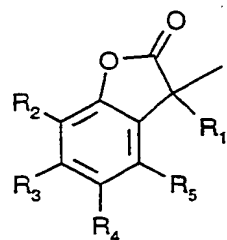
R<sub>1</sub> unsubstituiertes oder mit C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl oder Hydroxy substituiertes Phenylen oder Naphthylen; oder -R<sub>12</sub>-X-R<sub>13</sub>- darstellt.

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Hydroxy, C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes Phenyl; unsubstituiertes oder durch C<sub>10</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl substituiertes C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl; C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, Di-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)amino, C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyloxy, C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoylamino, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyloxy; C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>-Cycloalkylcarbonyloxy, Benzoyloxy oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl substituiertes Benzoyloxy darstellen; oder ferner die Reste R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> oder die Reste R<sub>3</sub> und R<sub>4</sub> oder die Reste R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden, R<sub>4</sub> zusätzlich (CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub>-COR<sub>15</sub> oder (CH<sub>2</sub>)<sub>q</sub>OH darstellt, oder wenn R<sub>3</sub>, R<sub>5</sub> und R<sub>6</sub> Wasserstoff sind, R<sub>4</sub> zusätzlich einen Rest der Formel III



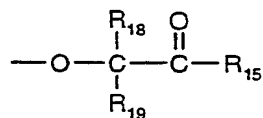
(III)

bedeutet, worin R<sub>1</sub> wie oben für n = 1 angegeben definiert ist,  
R<sub>6</sub> Wasserstoff oder einen Rest der Formel IV

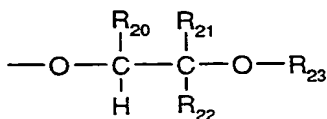


(IV)

darstellt, wobei R<sub>4</sub> nicht einen Rest der Formel III bedeutet und R<sub>1</sub> wie oben für n = 1 angegeben definiert ist, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub> und R<sub>11</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, Hydroxy, C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl; C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkoxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkoxy; C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkylthio, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenyl, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenyloxy, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkinyl, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkinyloxy, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkoxy, unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes Phenyl; unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes Phenoxy; unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl; unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkoxy; C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, Di-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)amino, C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyl; C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyloxy; C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoylamino, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyl; C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyloxy; C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>-Cycloalkylcarbonyl, C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>-Cycloalkylcarbonyloxy, Benzoyl oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl substituiertes Benzoyl; Benzoyloxy oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl substituiertes Benzoyloxy;



oder

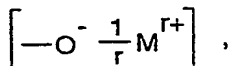


darstellen, oder ferner in Formel II die Reste  $\text{R}_7$  und  $\text{R}_8$  oder die Reste  $\text{R}_8$  und  $\text{R}_{11}$  zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden,

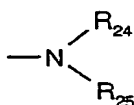
$\text{R}_{12}$  und  $\text{R}_{13}$  unabhängig voneinander unsubstituiertes oder durch  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes Phenylen oder Naphthylen darstellen,

$\text{R}_{14}$  Wasserstoff oder  $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl ist,

$\text{R}_{15}$  Hydroxy,



$\text{C}_1$ - $\text{C}_{18}$ -Alkoxy oder



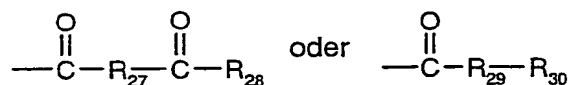
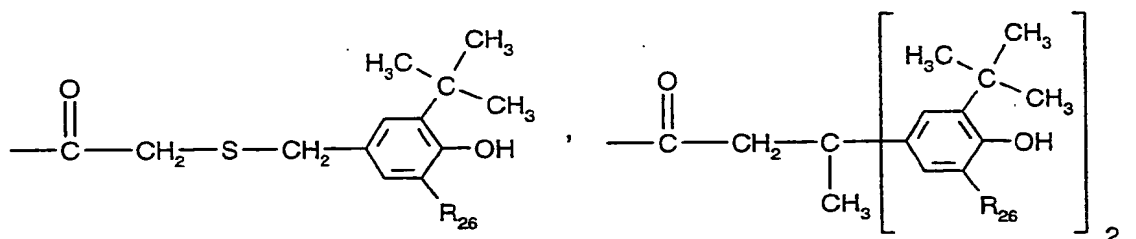
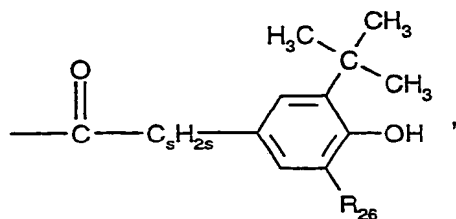
bedeutet,

$\text{R}_{16}$  und  $\text{R}_{17}$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $\text{CF}_3$ ,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$ -Alkyl oder Phenyl darstellen, oder  $\text{R}_{16}$  und  $\text{R}_{17}$  zusammen mit dem C-Atom, an das sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl substituierten  $\text{C}_5$ - $\text{C}_8$ -Cycloalkylenring bilden;  $\text{R}_{18}$  und  $\text{R}_{19}$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl oder Phenyl darstellen,  $\text{R}_{20}$  Wasserstoff oder  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl ist,

$\text{R}_{21}$  Wasserstoff, unsubstituiertes oder durch  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes Phenyl;  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{25}$ -Alkyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder  $>\text{N}-\text{R}_{14}$  unterbrochenes  $\text{C}_2$ - $\text{C}_{25}$ -Alkyl; unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes  $\text{C}_7$ - $\text{C}_9$ -Phenylalkyl; durch Sauerstoff, Schwefel oder  $>\text{N}-\text{R}_{14}$  unterbrochenes unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes  $\text{C}_7$ - $\text{C}_{25}$ -Phenylalkyl bedeutet, oder ferner die Reste  $\text{R}_{20}$  und  $\text{R}_{21}$  zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl substituierten  $\text{C}_5$ - $\text{C}_{12}$ -Cycloalkylenring bilden;

$\text{R}_{22}$  Wasserstoff oder  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl darstellt,

$\text{R}_{23}$  Wasserstoff,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{25}$ -Alkanoyl,  $\text{C}_3$ - $\text{O}_{25}$ -Alkenoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder  $>\text{N}-\text{R}_{14}$  unterbrochenes  $\text{C}_3$ - $\text{C}_{25}$ -Alkanoyl; durch eine Di( $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -alkyl)phosphonatgruppe substituiertes  $\text{C}_2$ - $\text{C}_{25}$ -Alkanoyl;  $\text{C}_6$ - $\text{C}_9$ -Cycloalkylcarbonyl, Thenoyl, Furoyl, Benzoyl oder durch  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$ -Alkyl substituiertes Benzoyl;



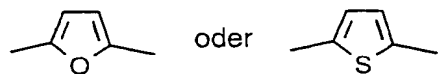
bedeutet,

$\text{R}_{24}$  und  $\text{R}_{25}$  unabhängig voneinander Wasserstoff oder  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{18}$ -Alkyl darstellen,

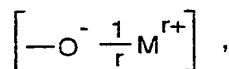
$\text{R}_{26}$  Wasserstoff oder  $\text{C}_1$ - $\text{C}_8$ -Alkyl darstellt,

$\text{R}_{27}$  eine direkte Bindung,  $\text{C}_1$ - $\text{O}_{18}$ -Alkylen, durch Sauerstoff, Schwefel oder  $>\text{N}-\text{R}_{14}$  unterbrochenes  $\text{C}_2$ - $\text{C}_{18}$ -Alkylen;

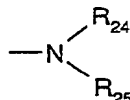
C<sub>2</sub>-C<sub>18</sub>-Alkenylen, C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>-Alkyliden, C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>-Phenylalkyliden, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkylen, C<sub>7</sub>-C<sub>8</sub>-Bicycloalkylen, unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes Phenylen,



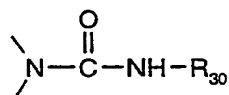
darstellt.  
R<sub>28</sub> Hydroxy,



C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy oder



bedeutet,  
R<sub>29</sub> Sauerstoff, -NH- oder



darstellt,  
R<sub>30</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl oder Phenyl ist,  
R<sub>31</sub> Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl bedeutet,  
M ein r-wertiges Metallkation ist,  
X eine direkte Bindung, Sauerstoff, Schwefel oder -NR<sub>31</sub> darstellt,  
n 1 oder 2 ist,  
p 0, 1 oder 2 bedeutet,  
q 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 darstellt,  
1, 2 oder 3 ist, und  
s 0, 1 oder 2 bedeutet.

Unsubstituiertes oder mit C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylthio, Hydroxy, Halogen, Amino, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, Phenylamino oder Di(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)amino substituiertes Naphthyl, Phenanthryl, Anthryl, 5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthyl, 5,6,7,8-Tetrahydro-1-naphthyl, Thienyl, Benzo[b]thienyl, Naphtho[2,3-b]thienyl, Thianthrenyl, Dibenzofuryl, Chromenyl, Xanthenyl, Phenoxathiinyl, Pyrrolyl, Imidazolyl, Pyrazolyl, Pyrazinyl, Pyrimidinyl, Pyridazinyl, Indolizinyll, Isoindolyl, Indolyl, Indazolyl, Purinyl, Chinolizinyll, Isochinolyl, Chinolyl, Phtalazinyl, Naphthyridinyl, Chinoxalinyll, Chinazolinyll, Cinnolinyll, Pteridinyl, Carbazolyl, β-Carbolinyl, Phenanthridinyl, Acridinyl, Perimidinyl, Phenanthrolinyl, Phenazinyl, Isothiazolyl, Phenothiazinyl, Isoxazolyl, Furazanyl, Biphenyl, Terphenyl, Fluorenyl oder Phenoxazinyl bedeutet beispielsweise 1-Naphthyl, 2-Naphthyl, 1-Phenylamino-4-naphthyl, 1-Methylnaphthyl, 2-Methylnaphthyl, 1-Methoxy-2-naphthyl, 2-Methoxy-1-naphthyl, 1-Dimethylamino-2-naphthyl, 1,2-Dimethyl-4-naphthyl, 1,2-Dimethyl-6-naphthyl, 1,2-Dimethyl-7-naphthyl, 1,3-Dimethyl-6-naphthyl, 1,4-Dimethyl-6-naphthyl, 1,5-Dimethyl-2-naphthyl, 1,6-Dimethyl-2-naphthyl, 1-Hydroxy-2-naphthyl, 2-Hydroxy-1-naphthyl, 1,4-Dihydroxy-2-naphthyl, 7-Phenanthryl, 1-Anthryl, 2-Anthryl, 9-Anthryl, 3-Benzo[b]thienyl, 5-Benzo[b]thienyl, 2-Benzo[b]thienyl, 4-Dibenzofuryl, 4,7-Dibenzofuryl, 4-Methyl-7-dibenzofuryl, 2-Xanthenyl, 8-Methyl-2-xanthenyl, 3-Xanthenyl, 2-Phenoxathiinyl, 2,7-Phenoxathiinyl, 2-Pyrrolyl, 3-Pyrrolyl, 5-Methyl-3-pyrrolyl, 2-Imidazolyl, 4-Imidazolyl, 5-Imidazolyl, 2-Methyl-4-imidazolyl, 2-Ethyl-4-imidazolyl, 2-Ethyl-5-imidazolyl, 3-Pyrazolyl, 1-Methyl-3-pyrazolyl, 1-Propyl-4-pyrazolyl, 2-Pyrazinyl, 5,6-Dimethyl-2-pyrazinyl, 2-Indolizinyll, 2-Methyl-3-isoindolyl, 2-Methyl-1-isoindolyl, 1-Methyl-2-indolyl, 1-Methyl-3-indolyl, 1,5-Dimethyl-2-indolyl, 1-Methyl-3-indazolyl, 2,7-dimethyl-8-purinyl, 2-Methoxy-7-methyl-8-purinyl, 2-Chinolizinyll, 3-Isochinolyl, 6-Isochinolyl, 7-Isochinolyl, Isochinolyl, 3-Methoxy-6-isochinolyl, 2-Chinolyl, 6-Chinolyl, 7-Chinolyl, 2-Methoxy-3-chinolyl, 2-Methoxy-6-chinolyl, 6-Phtalazinyl, 7-Phtalazinyl, 1-Methoxy-6-phtalazinyl, 1,4-Dimethoxy-6-phtalazinyl, 1,8-Naphthyridin-2-yl, 2-Chinoxalinyll, 6-Chinoxalinyll, 2,3-Dimethyl-6-chinoxalinyll, 2,3-Dimethoxy-6-chinoxalinyll, 2-Chinazolinyll, 7-Chinazolinyll, 2-Dimethylamino-6-chinazolinyll, 3-Cinnolinyll, 6-Cinnolinyll, 7-Cinnolinyll, 3-Methoxy-7-cinnolinyll, 2-Pteridinyl, 6-Pteridinyl, 7-Pteridinyl, 6,7-Dimethoxy-2-pteridinyl, 2-Carbazolyl, 3-Carbazolyl, 9-Methyl-2-Carbazolyl, 9-Methyl-3-Carbazolyl, β-Carbolin-3-yl, 1-Methyl-β-carbolin-3-yl, 1-Methyl-β-Carbolin-6-yl, 3-Phenanthridinyl, 2-Acridinyl, 3-Acridinyl, 2-Perimidinyl, 1-Methyl-5-perimidinyl, 5-Phenanthrolinyl, 6-Phenanthrolinyl, 1-Phenazinyl, 2-Phenazinyl, 3-Isothiazolyl, 4-Isothiazolyl, 5-Isothiazolyl, 2-Phenothiazinyl, 3-Phenothiazinyl, 10-Methyl-3-phenothiazinyl, 3-Isoxazolyl, 4-Isoxazolyl, 5-Isoxazolyl, 4-Methyl-3-furazanyl, 2-Phenoxazinyl oder 10-Methyl-2-phenoxazinyl.

Besonders bevorzugt sind unsubstituiertes oder mit C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> Alkyl, C<sub>1</sub> C<sub>4</sub> Alkoxy, C<sub>1</sub> C<sub>4</sub> Alkylthio, Hydroxy, Phenylamino oder Di(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)amino substituiertes Naphthyl, Phenanthryl, Anthryl, 5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthyl, 5,6,7,8-

Tetrahydro-1-naphthyl, Fluenyl, Benzo[b]thienyl, Naphtho[2,3-b]thienyl, Thianthrenyl, Dibenzofuryl, Chromenyl, Xanthenyl, Phenoxathinyl, Pyrrolyl, Isoindolyl, Indolyl, Phenothiazinyl, Biphenyl, Terphenyl, Fluorenyl oder Phenoxazinyl wie beispielsweise 1-Naphthyl, 2-Naphthyl, 1-Phenylamino-4-naphthyl, 1-Methylnaphthyl, 2-Methylnaphthyl, 1-Methoxy-2-naphthyl, 2-Methoxy-1-naphthyl, 1-Dimethylamino-2-naphthyl, 1,2-Dimethyl-4-naphthyl, 1,2-Dimethyl-6-naphthyl, 1,2-Dimethyl-7-naphthyl, 1,3-Dimethyl-6-naphthyl, 1,4-Dimethyl-6-naphthyl, 1,5-Dimethyl-2-naphthyl, 1,6-Dimethyl-2-naphthyl, 1-Hydroxy-2-naphthyl, 2-Hydroxy-1-naphthyl, 1,4-Dihydroxy-2-naphthyl, 7-Phenanthryl, 1-Anthryl, 2-Anthryl, 9-Anthryl, 3-Benzo[b]thienyl, 5-Benzo[b]thienyl, 2-Benzo[b]thienyl, 4-Dibenzofuryl, 4,7-Dibenzofuryl, 4-Methyl-7-dibenzofuryl, 2-Xanthenyl, 8-Methyl-2-xanthenyl, 3-Xanthenyl, 2-Pyrrolyl, 3-Pyrrolyl, 2-Phenothiazinyl, 3-Phenothiazinyl, 10-Methyl-3-phenothiazinyl.

10 Halogen bedeutet beispielsweise Chlor, Brom oder Iod. Bevorzugt ist Chlor.

Alkanoyl mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Formyl, Acetyl, Propionyl, Butanoyl, Pentanoyl, Hexanoyl, Heptanoyl, Octanoyl, Nonanoyl, Decanoyl, Undecanoyl, Dodecanoyl, Tridecanoyl, Tetradecanoyl, Pentadecanoyl, Hexadecanoyl, Heptadecanoyl, Octadecanoyl, Eicosanoyl oder Docosanoyl. Bevorzugt ist Alkanoyl mit 2 bis 18, insbesondere 2 bis 12, z. B. 2 bis 6 Kohlenstoffatomen. Besonders

15 bevorzugt ist Acetyl.  
Durch eine Di-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)phosphonatgruppe substituiertes C<sub>2</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyl bedeutet beispielsweise (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>POCH<sub>2</sub>CO-, (CH<sub>3</sub>O)<sub>2</sub>POCH<sub>2</sub>CO-, (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>POCH<sub>2</sub>CO-, (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>POCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CO-, (CH<sub>3</sub>O)<sub>2</sub>POCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CO-, (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>POCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CO-, (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>PO(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>CO-, (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>P(O)(CH<sub>3</sub>)CO- oder (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>PO(CH<sub>2</sub>)<sub>17</sub>CO-.

20 Alkanoyloxy mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Formyloxy, Acetoxy, Propionyloxy, Butanoyloxy, Pentanoyloxy, Hexanoyloxy, Heptanoyloxy, Octanoyloxy, Nonanoyloxy, Decanoyloxy, Undecanoyloxy, Dodecanoyloxy, Tridecanoyloxy, Tetradecanoyloxy, Pentadecanoyloxy, Hexadecanoyloxy, Heptadecanoyloxy, Octadecanoyloxy, Eicosanoyloxy oder Docosanoyloxy. Bevorzugt ist Alkanoyloxy mit 2 bis 18, insbesondere 2 bis 12, z. B. 2 bis 6 Kohlenstoffatomen. Besonders bevorzugt ist Acetoxy.

25 Alkenoyl mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Propenoyl, 2-Butenoyl, 3-Butenoyl, Isobutenoyl, n-2,4-Pentadienoyl, 3-Methyl-2-butenoyl, n-2-Octenoyl, n-2-Dodecenoyl, iso-Dodecenoyl, Oleoyl, n-2-Octadecenoyl oder n-4-Octadecenoyl. Bevorzugt ist Alkenoyl mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyl bedeutet beispielsweise 30 CH<sub>3</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH=CHCO- oder CH<sub>3</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH=CHCO-.

Alkenoyloxy mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Propenoyloxy, 2-Butenoyloxy, 3-Butenoyloxy, Isobutenoyloxy, n-2,4-Pentadienoyloxy, 3-Methyl-2-butenoyloxy, n-2-Octenoyloxy, n-2-Dodecenoyloxy, iso-Dodecenoyloxy, Oleoyloxy, n-2-Octadecenoyloxy oder n-4-Octadecenoyloxy. Bevorzugt ist Alkenoyloxy mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

35 Durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyloxy bedeutet beispielsweise CH<sub>3</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH=CHCOO- oder CH<sub>3</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH=CHCOO-.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyl bedeutet beispielsweise CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>2</sub>CO-, CH<sub>3</sub>-S-CH<sub>2</sub>CO-, CH<sub>3</sub>-NH-CH<sub>2</sub>CO-, CH<sub>3</sub>-N(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>CO-, CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>CO-, CH<sub>3</sub>-(O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>CO-, CH<sub>3</sub>-(O-CH<sub>2</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-O-CH<sub>2</sub>CO- oder CH<sub>3</sub>-(O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-O-CH<sub>2</sub>CO-.

40 Durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes O<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyloxy bedeutet beispielsweise CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>2</sub>COO-, CH<sub>3</sub>-S-CH<sub>2</sub>COO-, CH<sub>3</sub>-NH-CH<sub>2</sub>COO-, CH<sub>3</sub>-N(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>COO-, CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>COO-, CH<sub>3</sub>-(O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>COO-, CH<sub>3</sub>-(O-CH<sub>2</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-O-CH<sub>2</sub>COO- oder CH<sub>3</sub>-(O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-O-CH<sub>2</sub>COO-.

C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>-Cycloalkylcarbonyl bedeutet beispielsweise Cyclohexylcarbonyl, Cycloheptylcarbonyl oder Cyclooctylcarbonyl. Cyclohexylcarbonyl ist bevorzugt.

45 C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>-Cycloalkylcarbonyloxy bedeutet beispielsweise Cyclohexylcarbonyloxy, Cycloheptylcarbonyloxy oder Cyclooctylcarbonyloxy. Cyclohexylcarbonyloxy ist bevorzugt.

Durch C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl substituiertes Benzoyl, das vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 Alkylgruppen trägt, bedeutet beispielsweise o-, m- oder p-Methylbenzoyl, 2,3-Dimethylbenzoyl, 2,4-Dimethylbenzoyl, 2,5-Dimethylbenzoyl, 2,6-Dimethylbenzoyl, 3,4-Dimethylbenzoyl, 3,5-Dimethylbenzoyl, 2-Methyl-6-ethylbenzoyl, 4-tert-Butylbenzoyl, 2-Ethylbenzoyl, 2,4,6-Trimethylbenzoyl, 2,6-Dimethyl-4-tert-butylbenzoyl oder 3,5-Di-tert-butylbenzoyl. Bevorzugte

50 Substituenten sind C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, insbesondere C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl.  
Durch C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl substituiertes Benzoyloxy, das vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 Alkylgruppen trägt bedeutet beispielsweise o-, m- oder p-Methylbenzoyloxy, 2,3-Dimethylbenzoyloxy, 2,4-Dimethylbenzoyloxy, 2,5-Dimethylbenzoyloxy, 2,6-Dimethylbenzoyloxy, 3,4-Dimethylbenzoyloxy, 3,5-Dimethylbenzoyloxy, 2-Methyl-6-ethylbenzoyloxy, 4-tert-Butylbenzoyloxy, 2-Ethylbenzoyloxy, 2,4,6-Trimethylbenzoyloxy, 2,6-Dimethyl-4-tert-butylbenzoyloxy oder 3,5-Di-tert-butylbenzoyloxy. Bevorzugte Substituenten sind C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, insbesondere C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl.

55 Alkyl mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec-Butyl, Isobutyl, tert-Butyl, 2-Ethylbutyl, n-Pentyl, Isopentyl, 1-Methylpentyl, 1,3-Dimethylbutyl, n-Hexyl, 1-Methylhexyl, n-Heptyl, Isoheptyl, 1,1,3,3-Tetramethylbutyl, 1-Methylheptyl, 3-Methylheptyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, 1,1,3-Trimethylhexyl, 1,1,3,3-Tetramethylpentyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, 1-Methylundecyl, Dodecyl, 1,1,3,3,5,5-Hexamethylhexyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Eicosyl oder Docosyl. Eine der bevorzugten Bedeutungen von R<sub>2</sub> und R<sub>4</sub> ist beispielsweise C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl. Eine besonders bevorzugte Bedeutung von R<sub>4</sub> ist C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl.

65 Alkenyl mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Propenyl, 2-Butenyl, 3-Butenyl, Isobutenyl, n-2,4-Pentadienyl, 3-Methyl-2-butenyl, n-2-Octenyl, n-2-Dodeceny, iso-Dodeceny, Oleyl, n-2-Octadecenyl oder n-4-Octadecenyl. Bevorzugt ist Alkenyl mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

Alkenyloxy mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise

Propenyloxy, 2-Butenyloxy, 3-Butenyloxy, Isobutenyloxy, n-2,4-Pentadienyloxy, 3-Methyl-2-butenyloxy, n-2-Octenyloxy, n-2-Dodecenyloxy, iso-Dodecenyloxy, Oleyloxy, n-2-Octadecenyloxy oder n-4-Octadecenyloxy. Bevorzugt ist Alkenyloxy mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

Alkinyloxy mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Propinyl ( $-\text{C}(\text{H})_2-\text{C} \equiv \text{CH}$ ), 2-Butinyl, 3-Butinyl, n-2-Octinyl, oder n-2-Dodecinyl. Bevorzugt ist Alkinyloxy mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

Alkinyloxy mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Propinyloxy ( $-\text{O}(\text{C}(\text{H})_2-\text{C} \equiv \text{CH})$ ), 2-Butinyloxy, 3-Butinyloxy, n-2-Octinyloxy, oder n-2-Dodecinyloxy. Bevorzugt ist Alkinyloxy mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder  $> \text{N}-\text{R}_{14}$  unterbrochenes  $\text{C}_2-\text{C}_{25}$ -Alkyl bedeutet beispielsweise  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-$ ,  $\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2-$ ,  $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_2-$ ,  $\text{CH}_3-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$ ,  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-$ ,  $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_2-\text{O}-\text{CH}_2-$ ,  $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_3-\text{O}-\text{CH}_2-$  oder  $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_4-\text{O}-\text{CH}_2-$ .

$\text{C}_7-\text{C}_9$ -Phenylalkyl bedeutet beispielsweise Benzyl,  $\alpha$ -Methylbenzyl,  $\alpha,\alpha$ -Dimethylbenzyl oder 2-Phenylethyl. Benzyl und  $\alpha,\alpha$ -Dimethylbenzyl ist bevorzugt.

Unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3  $\text{C}_1-\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes  $\text{C}_7-\text{C}_9$ -Phenylalkyl bedeutet beispielsweise Benzyl,  $\alpha$ -Methylbenzyl,  $\alpha,\alpha$ -Dimethylbenzyl, 2-Phenylethyl, 2-Methylbenzyl, 3-Methylbenzyl, 4-Methylbenzyl, 2,4-Dimethylbenzyl, 2,6-Dimethylbenzyl oder 4-tert-Butylbenzyl. Benzyl ist bevorzugt.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder  $> \text{N}-\text{R}_{14}$  unterbrochenes unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3  $\text{C}_1-\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes  $\text{C}_7-\text{C}_{25}$ -Phenylalkyl bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Phenoxymethyl, 2-Methyl-phenoxymethyl, 3-Methyl-phenoxymethyl, 4-Methyl-phenoxymethyl, 2,4-Dimethyl-phenoxymethyl, 2,3-Dimethyl-phenoxymethyl, Phenylthiomethyl, N-Methyl-N-phenyl-methyl, N-Ethyl-N-phenyl-methyl, 4-tert-Butyl-phenoxymethyl, 4-tert-Butyl-phenoxyethoxy-methyl, 2,4-Di-tert-butylphenoxymethyl, 2,4-Di-tert-butyl-phenoxyethoxymethyl, Phenoxyethoxyethoxyethoxymethyl, Benzyloxymethyl, Benzyloxyethoxymethyl, N-Benzyl-N-ethyl-methyl oder N-Benzyl-N-isopropyl-methyl.

$\text{C}_7-\text{C}_9$ -Phenylalkoxy bedeutet beispielsweise Benzyloxy,  $\alpha$ -Methylbenzyloxy,  $\alpha,\alpha$ -Dimethylbenzyloxy oder 2-Phenylethoxy. Benzyloxy ist bevorzugt.

Durch  $\text{C}_1-\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes Phenyl, das vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 Alkylgruppen enthält, bedeutet beispielsweise  $\alpha$ -, m- oder p-Methylphenyl, 2,3-Dimethylphenyl, 2,4-Dimethylphenyl, 2,5-Dimethylphenyl, 2,6-Dimethylphenyl, 3,4-Dimethylphenyl, 3,5-Dimethylphenyl, 2-Methyl-6-ethylphenyl, 4-tert-Butylphenyl, 2-Ethylphenyl oder 2,6-Diethylphenyl.

Durch  $\text{C}_1-\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes Phenoxy, das vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 Alkylgruppen enthält, bedeutet beispielsweise  $\alpha$ -, m- oder p-Methylphenoxy, 2,3-Dimethylphenoxy, 2,4-Dimethylphenoxy, 2,5-Dimethylphenoxy, 2,6-Dimethylphenoxy, 3,4-Dimethylphenoxy, 3,5-Dimethylphenoxy, 2-Methyl-6-ethylphenoxy, 4-tert-Butylphenoxy, 2-Ethylphenoxy oder 2,6-Diethylphenoxy.

Unsubstituiertes oder durch  $\text{C}_1-\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes  $\text{C}_5-\text{C}_8$ -Cycloalkyl bedeutet beispielsweise Cyclopentyl, Methylcyclopentyl, Dimethylcyclopentyl, Cyclohexyl, Methylcyclohexyl, Dimethylcyclohexyl, Trimethylcyclohexyl, tert-Butylcyclohexyl, Cycloheptyl oder Cyclooctyl. Bevorzugt ist Cyclohexyl und tert-Butylcyclohexyl.

Unsubstituiertes oder durch  $\text{C}_1-\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes  $\text{C}_5-\text{C}_8$ -Cycloalkoxy bedeutet beispielsweise Cyclopentoxy, Methylcyclopentoxy, Dimethylcyclopentoxy, Cyclohexoxy, Methylcyclohexoxy, Dimethylcyclohexoxy, Trimethylcyclohexoxy, tert-Butylcyclohexoxy, Cycloheptoxy oder Cyclooctoxy. Bevorzugt ist Cyclohexoxy und tert-Butylcyclohexoxy.

Alkoxy mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methoxy, Ethoxy, Propoxy, Isopropoxy, n-Butoxy, Isobutoxy, Pentoxy, Isopentoxy, Hexoxy, Heptoxy, Octoxy, Decyloxy, Tetradecyloxy, Hexadecyloxy oder Octadecyloxy. Bevorzugt ist Alkoxy mit 1 bis 12, insbesondere 1 bis 8, z. B. 1 bis 6 Kohlenstoffatomen.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder  $> \text{N}-\text{R}_{14}$  unterbrochenes  $\text{C}_2-\text{C}_{25}$ -Alkoxy bedeutet beispielsweise  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $\text{CH}_3-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$  oder  $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_4-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ .

Alkylthio mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methylthio, Ethylthio, Propylthio, Isopropylthio, n-Butylthio, Isobutylthio, Pentylthio, Isopentylthio, Hexylthio, Heptylthio, Octylthio, Decylthio, Tetradecylthio, Hexadecylthio oder Octadecylthio. Bevorzugt ist Alkylthio mit 1 bis 12, insbesondere 1 bis 8, z. B. 1 bis 6 Kohlenstoffatomen.

Alkylamino mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methylamino, Ethylamino, Propylamino, Isopropylamino, n-Butylamino, Isobutylamino oder tert-Butylamino.

Di- $(\text{C}_1-\text{C}_4)$ -alkylamino bedeutet auch, daß die beiden Reste unabhängig voneinander verzweigt oder unverzweigt sind wie beispielsweise Dimethylamino, Methyl-ethylamino, Diethylamino, Methyl-n-propylamino, Methylisopropylamino, Methyl-n-butylamino, Methylisobutylamino, Ethylisopropylamino, Ethyl-n-butylamino, Ethylisobutylamino, Ethyl-tert-butylamino, Diethylamino, Diisopropylamino, Isopropyl-n-butylamino, Isopropylisobutylamino, Di-n-butylamino oder Di-isobutylamino.

Alkanoylamino mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Formylamino, Acetylamino, Propionylamino, Butanoylamino, Pentanoylamino, Hexanoylamino, Heptanoylamino, Octanoylamino, Nonanoylamino, Decanoylamino, Undecanoylamino, Dodecanoylamino, Tridecanoylamino, Tetradecanoylamino, Pentadecanoylamino, Hexadecanoylamino, Heptadecanoylamino, Octadecanoylamino, Eicosanoylamino oder Docosanoylamino. Bevorzugt ist Alkanoylamino mit 2 bis 18, insbesondere 2 bis 12, z. B. 2 bis 6 Kohlenstoffatomen.

$\text{C}_1-\text{C}_{18}$ -Alkylen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methylen, Ethylen, Propylen, Trimethylen, Tetramethylen, Pentamethylen, Hexamethylen, Heptamethylen, Octamethylen, Decamethylen, Dodecamethylen oder Octadecamethylen. Bevorzugt ist  $\text{C}_1-\text{C}_{12}$ -Alkylen, insbesondere  $\text{C}_1-\text{C}_8$ -Alkylen.

Durch  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituierter  $C_5$ - $C_{12}$ -Cycloalkylenring, der vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen-Reste enthält, bedeutet beispielsweise Cyclopentyl, Methylcyclopentyl, Dimethylcyclopentyl, Cyclohexyl, Methylcyclohexyl, Dimethylcyclohexyl, Trimethylcyclohexyl, tert-Butylcyclohexyl, Cycloheptyl, Cyclooctyl oder Cyclodecyl. Bevorzugt ist Cyclohexyl und tert-Butylcyclohexyl.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder  $>N-R_{14}$  unterbrochenes  $C_2$ - $C_{18}$ -Alkyl bedeutet beispielsweise  $-CH_2-O-CH_2-$ ,  $-CH_2-S-CH_2-$ ,  $-CH_2-NH-CH_2-$ ,  $-CH_2-N(CH_3)-CH_2-$ ,  $-CH_2-O-CH_2CH_2-O-CH_2-$ ,  $-CH_2-(O-CH_2CH_2)_2O-CH_2-$ ,  $-CH_2-(O-CH_2CH_2)_3O-CH_2-$ ,  $-CH_2-(O-CH_2CH_2)_4O-CH_2-$  oder  $-CH_2CH_2-S-CH_2CH_2-$ .

$C_2$ - $C_{18}$ -Alkenyl bedeutet beispielsweise Vinyl, Methylvinyl, Octenylethyl oder Dodecenyloethyl. Bevorzugt ist  $C_2$ - $C_8$ -Alkenyl.

Alkyliden mit 2 bis 20 Kohlenstoffatomen bedeutet beispielsweise Ethyliden, Propyliden, Butyliden, Pentyliden, 4-Methylpentyliden, Heptyliden, Nonyliden, Tridecyliden, Nonadecyliden, 1-Methylethyliden, 1-Ethylpropyliden oder 1-Ethylpentyliden. Bevorzugt ist  $C_2$ - $C_8$ -Alkyliden.

Phenylalkyliden mit 7 bis 20 Kohlenstoffatomen bedeutet beispielsweise Benzyliden, 2-Phenylethyliden oder 1-Phenyl-2-hexyliden. Bevorzugt ist  $C_7$ - $C_9$ -Phenylalkyliden.

$C_5$ - $C_8$ -Cycloalkylen bedeutet eine gesättigte Kohlenwasserstoffgruppe mit zwei freien Valenzen und mindestens einer Ringeinheit und ist beispielsweise Cyclopentyl, Cyclohexyl, Cycloheptyl oder Cyclooctyl. Bevorzugt ist Cyclohexyl.

$C_7$ - $C_8$ -Bicycloalkylen bedeutet beispielsweise Bicycloheptyl oder Bicyclooctyl.

Unsubstituiertes oder durch  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituiertes Phenyl oder Naphthyl bedeutet beispielsweise 1,2-, 1,3-, 1,4-Phenyl, 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,6-, 1,7-, 2,6- oder 2,7-Naphthyl. 1,4-Phenyl ist bevorzugt.

Durch  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituierter  $C_5$ - $C_8$ -Cycloalkylenring, der vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen-Reste enthält, bedeutet beispielsweise Cyclopentyliden, Methylcyclopentyliden, Dimethylcyclopentyliden, Cyclohexyliden, Methylcyclohexyliden, Dimethylcyclohexyliden, Trimethylcyclohexyliden, tert-Butylcyclohexyliden, Cycloheptyliden oder Cyclooctyliden. Bevorzugt ist Cyclohexyliden und tert-Butylcyclohexyliden.

Ein ein-, zwei- oder dreiwertiges Metallkation ist vorzugsweise ein Alkalimetall-, Erdalkalimetall- oder Aluminiumkation, beispielsweise  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Ca^{++}$  oder  $Al^{+++}$ .

Von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin, wenn n 1 ist,  $R_1$  unsubstituiertes oder in para-Stellung mit  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkylthio oder  $Di(C_1-C_4\text{-alkyl})$ amino substituiertes Phenyl; mono- bis penta-substituiertes Alkylphenyl mit total zusammen maximal 18 Kohlenstoffatomen in den 1 bis 5 Alkylsubstituenten; unsubstituiertes oder mit  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl,  $C_1$ - $C_4$ -Alkoxy,  $C_1$ - $C_4$ -Alkylthio, Hydroxy oder Amino substituiertes Naphthyl. Biphenyl, Terphenyl, Phenanthryl, Anthryl, Fluorenyl, Carbazolyl, Thienyl, Pyrrolyl, Phenothiazinyl oder 5,6,7,8-Tetrahydronaphthyl darstellt.

Bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin, wenn n 2 ist,

$R_1-R_{12}-X-R_{13}$  darstellt,

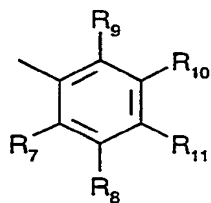
$R_{12}$  und  $R_{13}$  Phenyl bedeuten,

X Sauerstoff oder  $-NR_{31}$  darstellt und

$R_{31}$   $C_1$ - $C_4$ -Alkyl bedeutet.

Bevorzugt sind auch Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin, wenn n 1 ist,

$R_1$  unsubstituiertes oder mit  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl,  $C_1$ - $C_4$ -Alkoxy,  $C_1$ - $C_4$ -Alkylthio, Hydroxy, Halogen, Amino,  $C_1$ - $C_4$ -Alkylamino oder  $Di(C_1-C_4\text{-alkyl})$ amino substituiertes Naphthyl, Phenanthryl, Thienyl, Dibenzofuryl, Carbazolyl, Fluorenyl oder einen Rest der Formel II



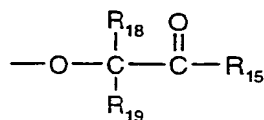
(II)

bedeutet,

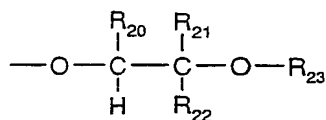
$R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{10}$  und  $R_{11}$  unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Brom, Hydroxy,  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkyl, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes  $C_2$ - $C_{18}$ -Alkyl;  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkoxy, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes  $C_2$ - $C_{18}$ -Alkoxy;  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkylthio,  $C_3$ - $C_{12}$ -Alkenyloxy,  $C_3$ - $C_{12}$ -Alkinyloxy,  $C_7$ - $C_9$ -Phenylalkyl,  $C_7$ - $C_9$ -Phenylalkoxy, unsubstituiertes oder durch  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituiertes Phenyl; Phenoxy, Cyclohexyl,  $C_5$ - $C_8$ -Cycloalkoxy,  $C_1$ - $C_4$ -Alkylamino,  $Di(C_1-C_4\text{-alkyl})$ amino,  $C_1$ - $C_{12}$ -Alkanoyl, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes  $C_3$ - $C_{12}$ -Alkanoyl;  $C_1$ - $C_{12}$ -Alkanoyloxy, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes  $C_3$ - $C_{12}$ -Alkanoyloxy;  $C_1$ - $C_{12}$ -Alkanoylamino,  $C_3$ - $C_{12}$ -Alkenoyl,  $C_3$ - $C_{12}$ -Alkenoyloxy, Cyclohexylcarbonyl, Cyclohexylcarbonyloxy, Benzoyl oder durch  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituiertes Benzoyl;

Benzoyloxy oder durch  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituiertes Benzoyloxy;

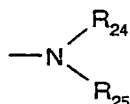




oder

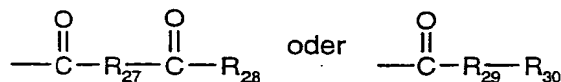
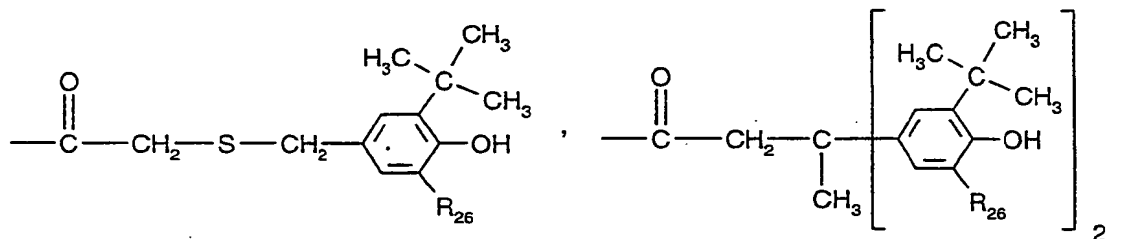
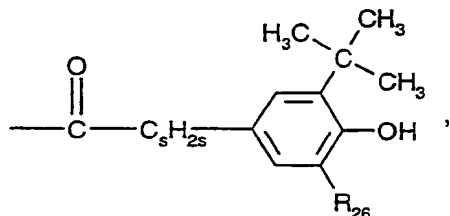


darstellen, oder ferner in Formel II die Reste  $\text{R}_7$  und  $\text{R}_8$  oder die Reste  $\text{R}_8$  und  $\text{R}_{11}$  zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden,  $\text{R}_{15}$  Hydroxy,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$ -Alkoxy oder



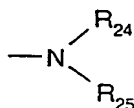
bedeutet,

$\text{R}_{18}$  und  $\text{R}_{19}$  unabhängig voneinander Wasserstoff oder  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl darstellen,  $\text{R}_{20}$  Wasserstoff ist,  $\text{R}_{21}$  Wasserstoff, Phenyl,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{18}$ -Alkyl, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes  $\text{C}_2$ - $\text{C}_{18}$ -Alkyl;  $\text{C}_7$ - $\text{C}_9$ -Phenylalkyl, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl substituiertes  $\text{C}_7$ - $\text{C}_{18}$ -Phenylalkyl bedeutet, oder ferner die Reste  $\text{R}_{20}$  und  $\text{R}_{21}$  zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl substituierten Cyclohexylenring bilden,  $\text{R}_{22}$  Wasserstoff oder  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl darstellt,  $\text{R}_{23}$  Wasserstoff,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{18}$ -Alkanoyl,  $\text{C}_3$ - $\text{C}_{18}$ -Alkenoyl, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes  $\text{C}_3$ - $\text{C}_{12}$ -Alkanoyl; durch eine Di( $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -alkyl)phosphonatgruppe substituiertes  $\text{C}_2$ - $\text{C}_{12}$ -Alkanoyl;  $\text{C}_6$ - $\text{C}_9$ -Cycloalkylcarbonyl, Benzoyl,



bedeutet,

$\text{R}_{24}$  und  $\text{R}_{25}$  unabhängig voneinander Wasserstoff oder  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$ -Alkyl darstellen,  $\text{R}_{26}$  Wasserstoff oder  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -Alkyl bedeutet,  $\text{R}_{27}$   $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$ -Alkylen,  $\text{C}_2$ - $\text{C}_8$ -Alkenylen,  $\text{C}_2$ - $\text{C}_8$ -Alkyliden,  $\text{C}_7$ - $\text{C}_{12}$ -Phenylalkyliden,  $\text{C}_5$ - $\text{C}_8$ -Cycloalkylen oder Phenylen darstellt,  $\text{R}_{28}$  Hydroxy,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$ -Alkoxy oder



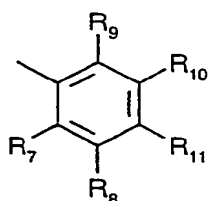
bedeutet,

R<sub>29</sub> Sauerstoff oder -NH- darstellt,

R<sub>30</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl oder Phenyl ist, und  
s 1 oder 2 bedeutet.

Ebenfalls bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin, wenn n 1 ist,

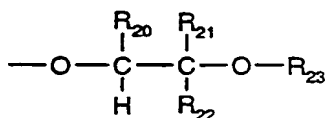
R<sub>1</sub> Phenanthryl, Thienyl, Dibenzofuryl, unsubstituiertes oder mit C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes Carbazolyl; oder Fluorenyl darstellt; oder R<sub>1</sub> einen Rest der Formel II



(II)

bedeutet,

R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub> und R<sub>11</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Hydroxy, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylthio, C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>-Alkenyloxy, C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>-Alkinyloxy, Phenyl, Benzoyl, Benzoyloxy oder



darstellen,

R<sub>20</sub> Wasserstoff bedeutet,

R<sub>21</sub> Wasserstoff, Phenyl oder C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl darstellt, oder ferner die Reste R<sub>20</sub> und R<sub>21</sub> zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituierten Cyclohexylenring bilden,

R<sub>22</sub> Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl bedeutet, und

R<sub>23</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkanoyl oder Benzoyl darstellt.

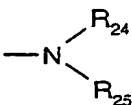
Besonders bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin, wenn n 1 ist,

R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub> und R<sub>11</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylthio oder Phenyl bedeuten.

Von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, Benzyl, Phenyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkanoyloxy, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkanoylamino, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>-Alkenyloxy oder Benzoyloxy darstellen; oder ferner die Reste R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> oder die Reste R<sub>3</sub> und R<sub>4</sub> oder die Reste R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden, R<sub>4</sub> zusätzlich (CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub>-COR<sub>15</sub> oder -(CH<sub>2</sub>)<sub>q</sub>OH darstellt, oder wenn R<sub>3</sub>, R<sub>5</sub> und R<sub>6</sub> Wasserstoff sind, R<sub>4</sub> zusätzlich einen Rest der Formel III bedeutet,

R<sub>15</sub> Hydroxy, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkoxy oder



darstellt,

R<sub>16</sub> und R<sub>17</sub> Methylgruppen sind oder zusammen mit dem C-Atom, an das sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituierten C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkylenring bilden,

R<sub>24</sub> und R<sub>25</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl bedeuten,

p 1 oder 2 ist und

q 2, 3, 4, 5 oder 6 darstellt.

Auch von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin mindestens zwei der Reste R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> Wasserstoff sind.

Speziell von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin R<sub>3</sub> und R<sub>5</sub> Wasserstoff sind.

Ganz speziell von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin

$R_2$   $C_1$ - $C_4$ -Alkyl bedeutet,

$R_3$  Wasserstoff ist,

$R_4$   $C_1$ - $C_4$ -Alkyl darstellt, oder wenn  $R_6$  Wasserstoff ist,  $R_4$  zusätzlichen einen Rest der Formel III bedeutet,

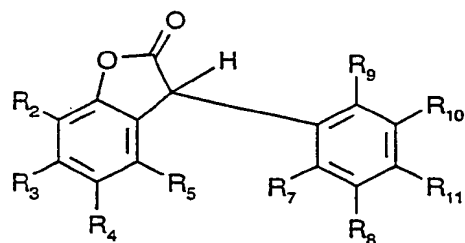
$R_5$  Wasserstoff ist, und

$R_{16}$  und  $R_{17}$  zusammen mit dem C-Atom, an das sie gebunden sind, einen Cyclohexyldienring bilden.

Die folgenden Verbindungen sind Beispiele vom Typ der Benzofuran-2-one, die sich als Komponente (b) in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung sich besonders gut eignen:

3-[4-(2-Acetoxyethoxy)phenyl]-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on; 5,7-Di-tert-butyl-3-[4-(2-stearoyloxyethoxy)phenyl]-benzofuran-2-on; 3,3'-Bis[5,7-di-tert-butyl-3-(4-[2-hydroxyethoxy]phenyl)-benzofuran-2-on]; 5,7-Di-tert-butyl-3-(4-ethoxyphenyl)benzofuran-2-on; 3-(4-Acetoxy-3,5-dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on; 3-(3,5-Dimethyl-4-pivaloyloxyphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on; 5,7-Di-tert-butyl-3-phenyl-benzofuran-2-on; 5,7-Di-tert-butyl-3-(3,4-dimethylphenyl)-benzofuran-2-on; 5,7-Di-tert-butyl-3-(2,3-dimethylphenyl)-benzofuran-2-on.

Speziell von besonderem Interesse sind auch Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel V



(V)

worin

$R_2$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_6$ -Alkyl darstellt,

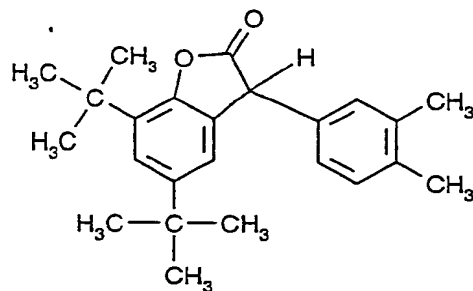
$R_3$  Wasserstoff bedeutet,

$R_4$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_6$ -Alkyl darstellt,

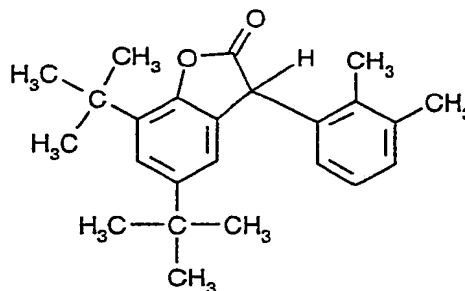
$R_5$  Wasserstoff bedeutet,

$R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{10}$  und  $R_{11}$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkoxy darstellt, mit der Bedingung, daß mindestens zwei der Reste  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{10}$  oder  $R_{11}$  Wasserstoff sind.

Ganz besonders bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel Va oder Vb



(Va)



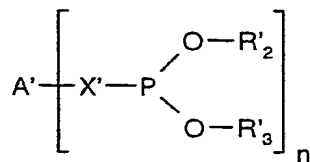
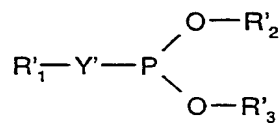
(Vb)

oder ein Gemisch der beiden Verbindungen der Formel Va und Vb.

Die Verbindungen vom Typ der Benzofuran-2-one als Komponente (b) in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung sind in der Literatur bekannt und deren Herstellung beispielsweise in den folgenden U.S. Patentschriften beschrieben: U.S. 4,325,863; U.S. 4,388,244; U.S. 5,175,312; U.S. 5,252,643; U.S. 5,216,052; U.S. 5,369,159; U.S. 5,488,117; U.S. 5,356,966; U.S. 5,367,008; U.S. 5,428,162; U.S. 5,428,177 oder U.S. 5,516,920.

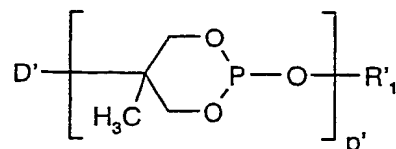
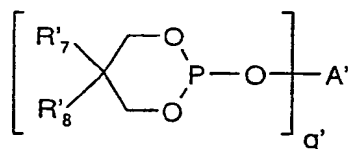
Von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (c) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der organischen Phosphite oder Phosphonite der Formeln 1 bis 7

(1)

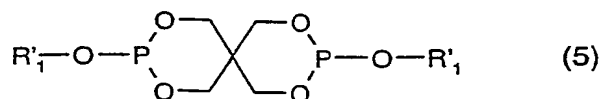


(2)

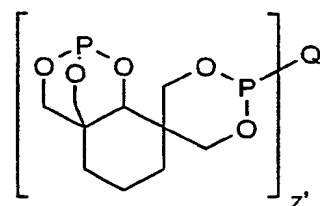
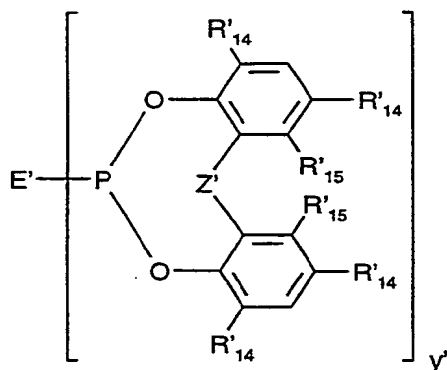
(3)



(4)



(6)

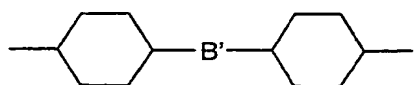
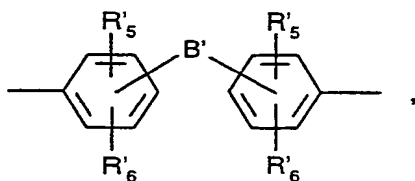


(7)

worin die Indices ganzzahlig sind und

$n'$  für 2, 3 oder 4;  $p'$  für 1 oder 2;  $q'$  für 2 oder 3;  $r'$  für 4 bis 12;  $y'$  für 1, 2 oder 3; und  $z'$  für 1 bis 6 steht;

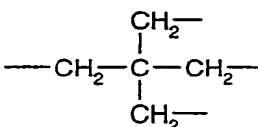
$A'$ , wenn  $n'$  2 ist,  $C_2-C_{18}$ -Alkylen; durch Sauerstoff, Schwefel oder  $-NR'_4-$  unterbrochenes  $C_2-C_{12}$ -Alkylen; einen Rest der Formel



oder Phenylen ist;

$A'$ , wenn  $n'$  3 ist, einen Rest der Formel  $-C_rH_{2r-1}-$  bedeutet;

$A'$ , wenn  $n'$  4 ist,



darstellt;

A' die Bedeutung von A', wenn n' 2 ist, hat;

B' eine direkte Bindung, -CH<sub>2</sub>-, -CHR'<sub>4</sub>-, -CR'<sub>1</sub>R'<sub>4</sub>-, Schwefel, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-Cycloalkylen oder mit 1 bis 4 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylresten in Position 3, 4 und/oder 5 substituiertes Cyclohexylen bedeutet;

D', wenn p' 1 ist, Methyl und, wenn p' 2 ist, -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>- bedeutet;

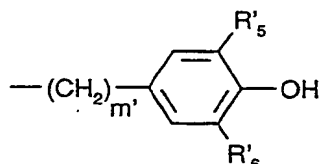
E', wenn y' 1 ist, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, -OR'<sub>1</sub> oder Halogen ist;

E', wenn y' 2 ist, -O-A''-O- darstellt,

E', wenn y' 3 ist, einen Rest der Formel R'<sub>4</sub>C(CH<sub>2</sub>O)<sub>3</sub> oder N(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>3</sub> bedeutet;

Q' für den Rest eines mindestens z'-wertigen Alkohols oder Phenols steht, wobei dieser Rest über das Sauerstoffatom an das Phosphoratom gebunden ist;

R'<sub>1</sub>, R'<sub>2</sub> und R'<sub>3</sub> unabhängig voneinander unsubstituiertes oder mit Halogen, -COOR'<sub>4</sub>, -CN oder -CONR'<sub>4</sub>R'<sub>4</sub> substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl; durch Sauerstoff, Schwefel oder -NR'<sub>4</sub>- unterbrochenes C<sub>2</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl; C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl; C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkyl, Phenyl oder Naphthyl; mit Halogen, 1 bis 3 Alkylresten oder Alkoxyresten mit insgesamt 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder mit C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl substituiertes Phenyl oder Naphthyl; oder einen Rest der Formel



OH bedeuten, worin m' eine ganze Zahl aus dem Bereich 3 bis 6 bedeutet;

R'<sub>4</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkyl oder C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl darstellt,

R'<sub>5</sub> und R'<sub>6</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl oder C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl bedeuten,

R'<sub>7</sub> und R'<sub>8</sub>, wenn q' 2 ist, unabhängig voneinander C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl oder zusammen einen 2,3-Dehydro-pentamethylenrest darstellen; und

R'<sub>7</sub> und R'<sub>8</sub>, wenn q' 3 ist, Methyl bedeuten; R'<sub>14</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>9</sub>-Alkyl oder Cyclohexyl darstellt,

R'<sub>15</sub> Wasserstoff oder Methyl ist, und im Fall, wenn mehrere Reste R'<sub>14</sub> und R'<sub>15</sub> vorhanden sind, diese Reste gleich oder verschieden sind,

X' und Y' jeweils eine direkte Bindung oder Sauerstoff darstellen,

Z' eine direkte Bindung, Methylen, -C(R'<sub>16</sub>)<sub>2</sub>- oder Schwefel bedeutet, und

R'<sub>16</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl darstellt.

Von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (c) ein Phosphit oder Phosphonit der Formel 1, 2, 5 oder 6 ist, worin

n' für die Zahl 2 und y' für die Zahl 1, 2 oder 3 steht;

A' C<sub>2</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylen, p-Phenylen oder p-Biphenylen bedeutet,

E', wenn y' 1 ist, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, -OR'<sub>1</sub> oder Fluor darstellt;

E', wenn y' 2 ist, p-Biphenylen bedeutet,

E', wenn y' 3 ist, N(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>3</sub> darstellt,

R'<sub>1</sub>, R'<sub>2</sub> und R'<sub>3</sub> unabhängig voneinander C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, Cyclohexyl, Phenyl, mit 1 bis 3 Alkylresten mit insgesamt 1 bis 18 Kohlenstoffatomen substituiertes Phenyl bedeuten;

R'<sub>14</sub> Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl darstellt,

R'<sub>15</sub> Wasserstoff oder Methyl ist;

X' eine direkte Bindung bedeutet,

Y' Sauerstoff darstellt,

Z' eine direkte Bindung oder -CH(R'<sub>16</sub>)- bedeutet, und

R'<sub>16</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl darstellt.

Ebenfalls von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (c) ein Phosphit oder Phosphonit der Formel 1, 2, 5 oder 6, worin

n' für die Zahl 2 und y' für die Zahl 1 oder 3 steht;

A' p-Biphenylen bedeutet,

E', wenn y' 1 ist, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy oder Fluor darstellt,

E', wenn y' 3 ist, N(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>3</sub> bedeutet,

R'<sub>1</sub>, R'<sub>2</sub> und R'<sub>3</sub> unabhängig voneinander C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, mit 2 oder 3 Alkylresten mit insgesamt 2 bis 12 Kohlenstoffatomen substituiertes Phenyl darstellen;

R'<sub>14</sub> Methyl oder tert-Butyl bedeutet;

R'<sub>15</sub> Wasserstoff ist;

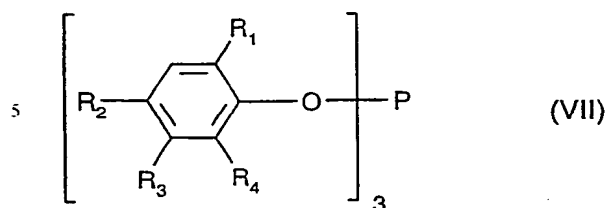
X' eine direkte Bindung darstellt;

Y' Sauerstoff bedeutet; und

Z' eine direkte Bindung, Methylen oder -CH(CH<sub>3</sub>)- darstellt.

Besonders bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (c) ein Phosphit oder Phosphonit der Formel 1, 2 oder 6.

Speziell bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (c) mindestens eine Verbindung der Formel VII



10 worin

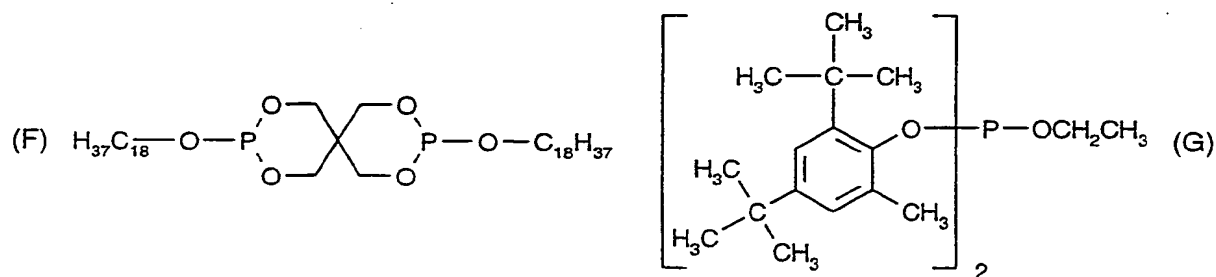
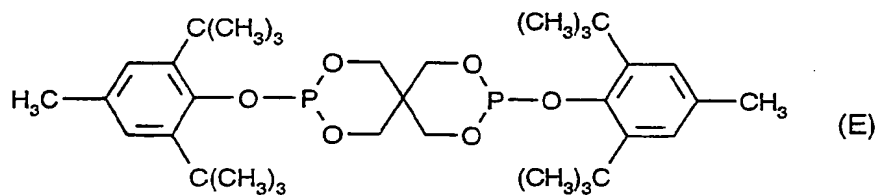
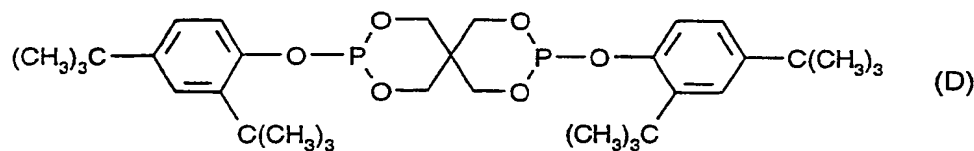
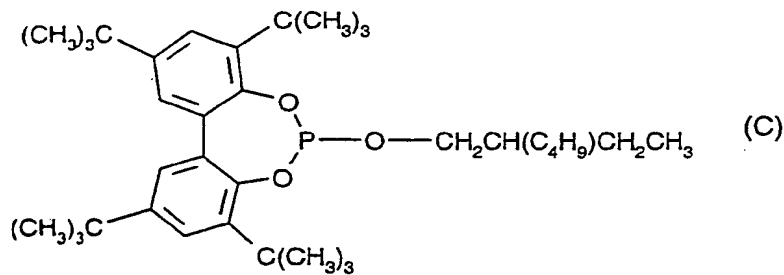
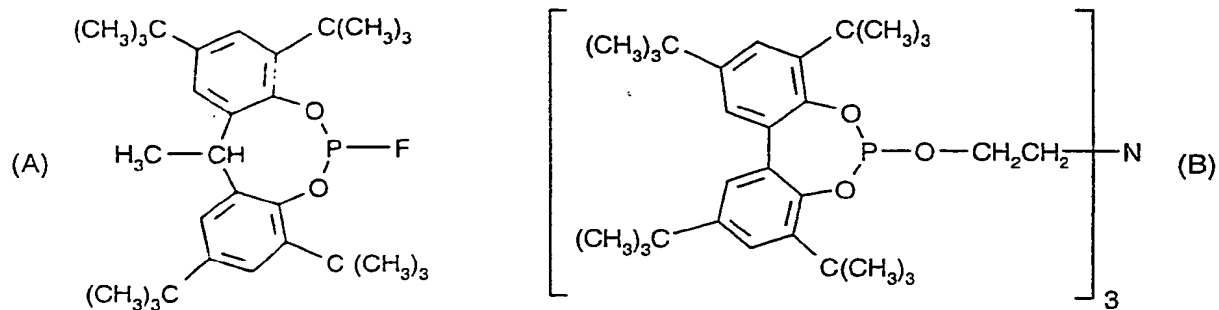
R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, Cyclohexyl oder Phenyl bedeuten, und  
R<sub>3</sub> und R<sub>4</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl darstellen.

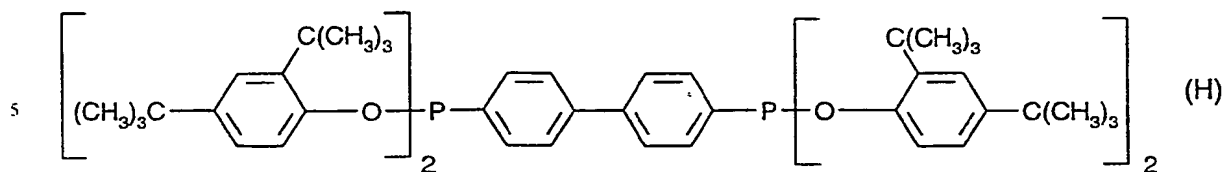
Die folgenden Verbindungen sind Beispiele für organische Phosphite und Phosphonite, die sich als Komponente (c) in  
den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen sich besonders eignen.

Triphenylphosphit, Diphenylalkylphosphite, Phenyldialkylphosphite, Tris(nonylphenyl)-phosphit, Trilaurylphosphit,  
Trioctadecylphosphit, Distearyl-pentaerythritdiphosphit, Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit (Irgafos® 168, Ciba-  
Geigy), Diisodecylpentaerythrit-diphosphit, Bis(2,4-di-tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit (Formel D), Bis-(2,6-  
di-tert-butyl-4-methylphenyl)-pentaerythritdiphosphit (Formel E), Bis-isodecyloxy-pentaerythritdiphosphit, Bis-(2,4-di-  
tert-butyl-6-methylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis-(2,4,6-tri-tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Tristearyl-  
sorbit-triphosphit, Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen-diphosphonit (Irgafos®PEP-Q, Ciba-Geigy, Formel  
H), 6-Isooctyloxy-2,4,8,10-tetra-tertbutyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin (Formel C), 6-Fluor-2,4,8,10-tetra-  
tert-butyl-12-methyl-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin (Formel A), Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-methylp-  
hosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-ethylphosphit (Formel G).

Besonders bevorzugt werden die folgenden Phosphite und Phosphonite verwendet:

Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit (Irgafos®168, Ciba-Geigy), Tris(nonylphenyl)-phosphit,

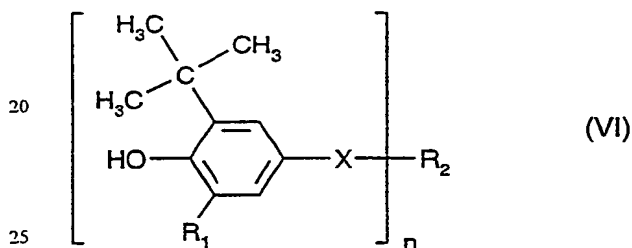




Ganz besonders bevorzugt wird Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit [Irgafos®168, Ciba Spezialitätenchemie AG], Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-ethyl-phosphit [Irgafos®38, Ciba Spezialitätenchemie AG, Formel (G)] oder Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen-diphosphonit [Irgafos®PEP-Q, Ciba Spezialitätenchemie AG, Formel (H)].

Die genannten organischen Phosphite und Phosphonite sind bekannte Verbindungen; viele davon sind kommerziell erhältlich.

Von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VI

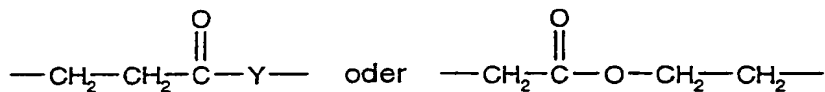


worin

R<sub>1</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl darstellt,

n 1, 2, 3 oder 4 bedeutet,

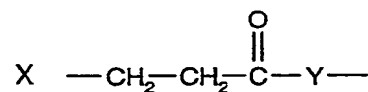
X Methylen,



darstellt,

Y Sauerstoff oder -NH- ist; und

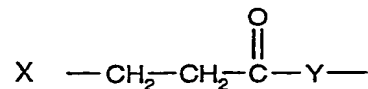
wenn n 1 bedeutet,



darstellt, wobei Y an R<sub>2</sub> gebunden ist, und

R<sub>2</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl ist; und

wenn n 2 bedeutet,

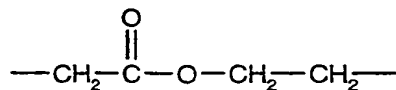


darstellt, wobei Y an R<sub>2</sub> gebunden ist, und

R<sub>2</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen; oder, wenn Y -NH- bedeutet, R<sub>2</sub> zusätzlich eine direkte Bindung darstellt; und

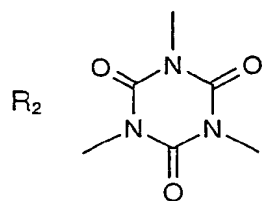
wenn n 3 bedeutet,

X Methylen oder

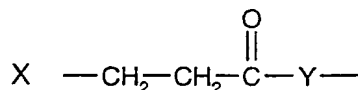


darstellt, wobei die Ethylengruppe an R<sub>2</sub> gebunden ist, und





ist, und  
wenn n 4 bedeutet,



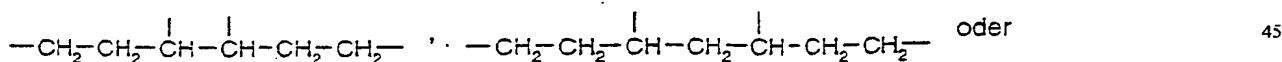
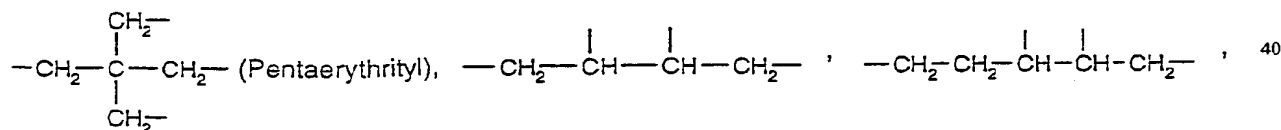
darstellt, wobei Y an R<sub>2</sub> gebunden ist, und  
R<sub>2</sub> C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>-Alkyltetrayl bedeutet.

Alkyl mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec-Butyl, Isobutyl, tert-Butyl, 2-Ethylbutyl, n-Pentyl, Isopentyl, 1-Methylpentyl, 1,3-Dimethylbutyl, n-Hexyl, 1-Methylhexyl, n-Heptyl, Isoheptyl, 1,1,3,3-Tetramethylbutyl, 1-Methylheptyl, 3-Methylheptyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, 1,1,3-Trimethylhexyl, 1,1,3,3-Tetramethylpentyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, 1-Methylundecyl, Dodecyl, 1,1,3,3,5,5-Hexamethylhexyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Eicosyl oder Docosyl. Eine bevorzugte Bedeutung von R<sub>1</sub> ist Methyl und tert-Butyl. Eine besonders bevorzugte Bedeutung von R<sub>2</sub> ist C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-Alkyl, insbesondere C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, z. B. C<sub>4</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl. Eine speziell bevorzugte Bedeutung von R<sub>2</sub> ist C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, insbesondere C<sub>14</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, z. B. C<sub>18</sub>-Alkyl.

C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Ethylen, Propylen, Tetramethylen, Pentamethylen, Hexamethylen, Heptamethylen, Octamethylen, Decamethylen oder Dodecamethylen. Eine bevorzugte Bedeutung von R<sub>2</sub> ist beispielsweise C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylen, insbesondere C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen. Eine speziell bevorzugte Bedeutung von R<sub>2</sub> ist beispielsweise C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen, insbesondere C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylen, z. B. Hexamethylen.

Durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen kann ein- oder mehrfach unterbrochen sein und bedeutet beispielsweise -CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>-(O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>-(O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-O-CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>-(O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-O-CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- oder -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-S-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-. Eine bevorzugte Bedeutung von R<sub>2</sub> ist beispielsweise durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylen, insbesondere durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen, z. B. durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylen. Eine speziell bevorzugte Bedeutung von R<sub>2</sub> ist -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- oder -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-S-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-.

Alkyltetrayl mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen bedeutet beispielsweise



Bevorzugt ist Pentaerythryl.

Bei der Komponente (d) kann es sich auch um Mischungen von verschiedenen sterisch gehinderten Phenolen der Formel VI handeln.

Von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VI, worin, wenn n 1 bedeutet, R<sub>2</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-Alkyl darstellt.

Bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VI, worin,

wenn n 2 bedeutet,

R<sub>2</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen; oder, wenn Y -NH- darstellt, R<sub>2</sub> zusätzlich eine direkte Bindung darstellt; und

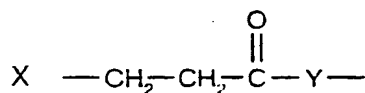
wenn n 4 bedeutet,

R<sub>2</sub> C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyltetrayl darstellt.

Bevorzugt sind ebenfalls Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VI, worin

R<sub>1</sub> Methyl oder tert-Butyl darstellt,

n 1, 2 oder 4 bedeutet,



darstellt,

Y Sauerstoff oder -NH- bedeutet; und

wenn n 1 bedeutet,

R<sub>2</sub> C<sub>14</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl darstellt; und

wenn n 2 bedeutet,

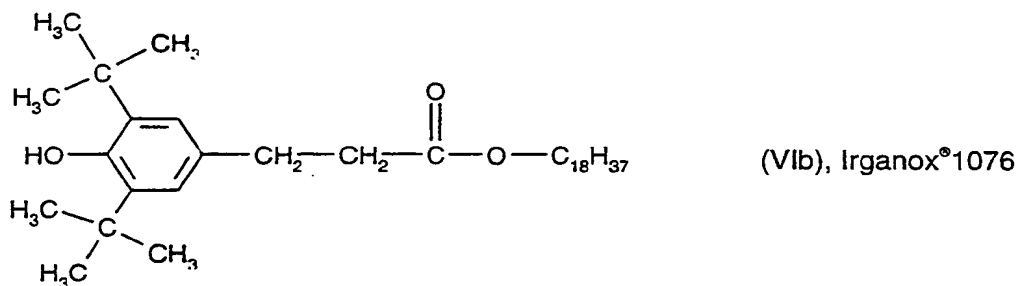
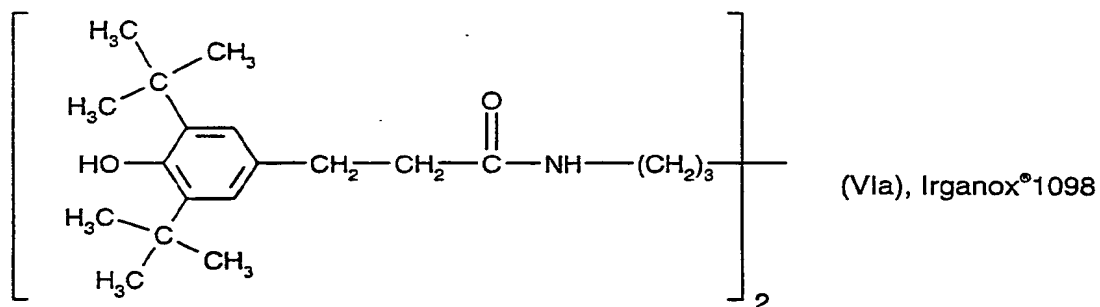
R<sub>2</sub> C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylen, oder durch Sauerstoff unterbrochenes C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylen darstellt; und

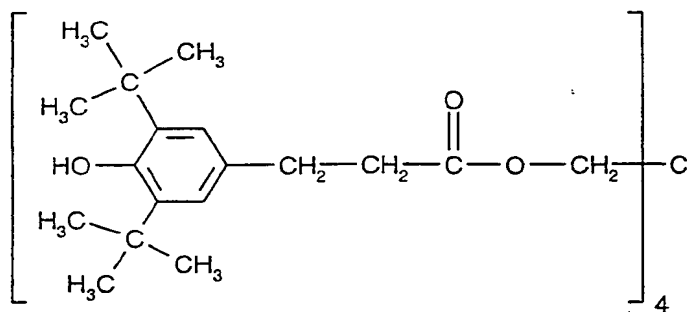
wenn n 4 bedeutet,

R<sub>2</sub> C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub>-Alkanetrayl darstellt.

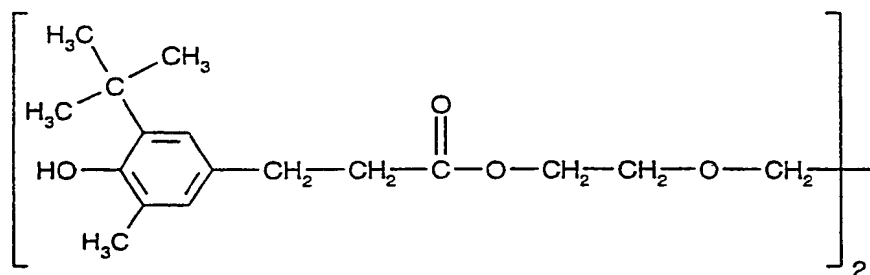
Ebenfalls von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der

Formel VI, worin die Verbindung der Formel VI eine Verbindung der Formel VIa bis VIh

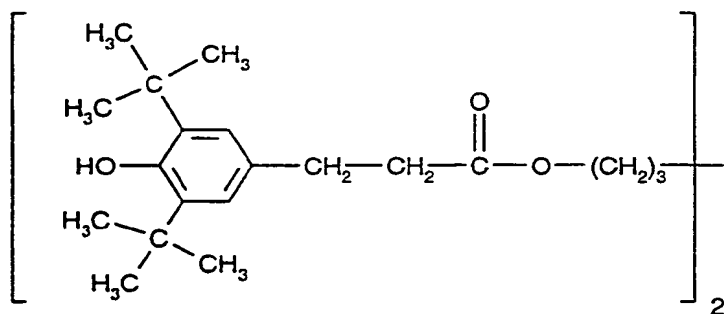




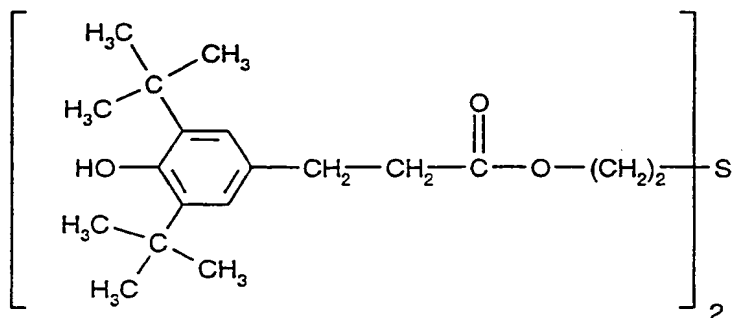
(VIc), Irganox®1010



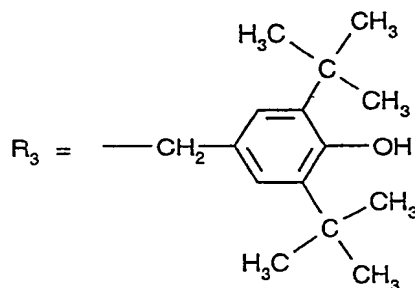
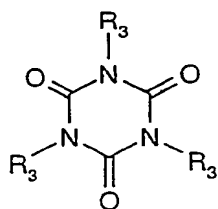
(VIId), Irganox®245



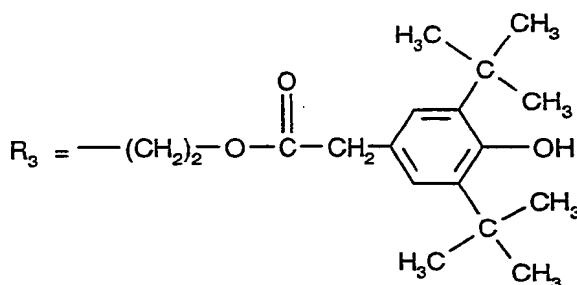
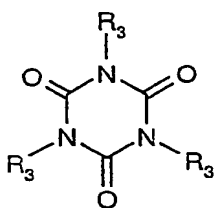
(VIe), Irganox®259



(VIIf), Irganox®1035



(VIg), Irganox®3114



(VIh), Irganox®3125

bedeutet.

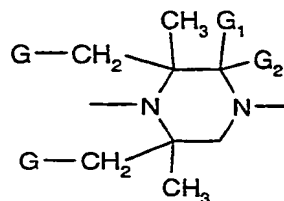
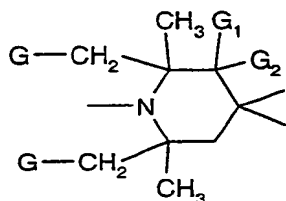
Irganox®1098, Irganox®1076, Irganox®1010, Irganox®245, Irganox®259, Irganox®3114, Irganox®1035 und Irganox®3125 sind geschützte Handelsnamen der Firma Ciba Spezialitätenchemie AG.

Bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VI, worin die Verbindung der Formel VI eine Verbindung der Formel VIa, VIb, VIc oder VId ist, insbesondere eine Verbindung der Formel VIa, VIb oder VIc.

Die Komponente (d) der erfindungsgemäßen Zusammensetzung, bzw. die Verbindungen der Formel VI sind bekannt und teilweise im Handel erhältlich. Mögliche Herstellungsverfahren für die Verbindungen der Formel VI sind beispielsweise in den U.S. Patentschriften 3.330.859 oder 3.960.928 zu finden.

Von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (e) mindestens einen Rest der Formel XII oder XIII

(XII)



(XIII)

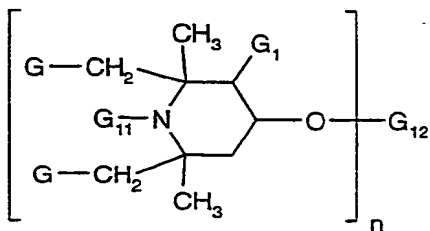
worin

G Wasserstoff oder Methyl ist, und

G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub> Wasserstoff, Methyl oder gemeinsam Sauerstoff bedeuten.

Von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (e) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der sterisch gehinderten Amine der unter (a') bis (g') beschriebenen Klasse von Verbindungen, die mindestens einen Rest der Formel XII oder XIII enthalten.

(a') Verbindungen der Formel XIIa



(XIIa)

worin n eine Zahl von 1 bis 4 bedeutet,

G und G<sub>1</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl darstellen,

G<sub>11</sub> Wasserstoff, O\*, Hydroxy, NO, -CH<sub>2</sub>CN, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Alkynyl, C<sub>7</sub>-C<sub>12</sub>-Aralkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkoxy, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkanoyl, C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>-Alkenoyl, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkanoyloxy, Benzoyloxy, Glycidyl oder eine Gruppe -CH<sub>2</sub>CH(OH)-Z bedeutet, wobei G<sub>11</sub> vorzugsweise Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, Allyl, Benzyl, Acetyl oder Acryloyl ist,

Z Wasserstoff, Methyl oder Phenyl darstellt, und

wenn n 1 ist.

G<sub>12</sub> Wasserstoff, gegebenenfalls durch ein oder mehrere Sauerstoffatome unterbrochenes C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, Cyanethyl, Benzyl, Glycidyl, einen einwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen, araliphatischen, ungesättigten oder aromatischen Carbonsäure, Carbaminsäure oder Phosphor enthaltenden Säure oder einen einwertigen Silylrest, vorzugsweise einen Rest einer aliphatischen Carbonsäure mit 2 bis 18 Kohlenstoffatomen, einer cycloaliphatischen Carbonsäure mit 7 bis 15 Kohlenstoffatomen, einer  $\alpha,\beta$ -ungesättigten Carbonsäure mit 3 bis 5 Kohlenstoffatomen oder einer aromatischen Carbonsäure mit 7 bis 15 Kohlenstoffatomen bedeutet, wobei die Carbonsäure jeweils im aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Teil mit 1 bis 3 -COOZ<sub>12</sub> substituiert sein kann.

Z<sub>12</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-Alkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alkenyl, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-Cycloalkyl, Phenyl oder Benzyl ist, und wenn n 2 ist,

G<sub>12</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen, C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alkenylen, Xylylen, einen zweiwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen, araliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäure, Dicarbaminsäure oder Phosphor enthaltenden Säure oder einen zweiwertigen Silylrest, vorzugsweise einen Rest einer aliphatischen Dicarbonsäure mit 2 bis 36 Kohlenstoffatomen, einer cycloaliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäure mit 8 bis 14 Kohlenstoffatomen oder einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Dicarbaminsäure mit 8 bis 14 Kohlenstoffatomen bedeutet, wobei die Dicarbonsäure jeweils im aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Teil mit 1 oder 2 Gruppen -COOZ<sub>12</sub> substituiert sein kann, und

wenn n 3 ist,

G<sub>12</sub> einen dreiwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Tricarbonsäure, der im aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Teil mit -COOZ<sub>12</sub> substituiert sein kann, einer aromatischen Tricarbaminsäure oder einer Phosphor enthaltenden Säure oder einen dreiwertigen Silylrest bedeutet, und

wenn n 4 ist,

G<sub>12</sub> einen vierwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Tetracarbonsäure bedeutet.

Unter den angegebenen Carbonsäureresten sind dabei jeweils Reste der Formel  $(-\text{CO})_n\text{R}$ , wobei die Bedeutung von n oben angegeben ist, und sich die Bedeutung von R aus der angegebenen Definition ergibt.

Bedeutet etwaige Substituenten -C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, so stellen sie z. B. Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, sek-Butyl, tert-Butyl, n-Hexyl, n-Octyl, 2-Ethyl-hexyl, n-Nonyl, n-Decyl, n-Undecyl oder n-Dodecyl dar.

In der Bedeutung von C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl kann G<sub>11</sub> oder G<sub>12</sub> z. B. die oben angeführten Gruppen und dazu noch beispielsweise n-Tridecyl, n-Tetradecyl, n-Hexadecyl oder n-Octadecyl darstellen.

Wenn G<sub>11</sub> C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Alkenyl bedeutet, so kann es sich z. B. um 1-Propenyl, Allyl, Methallyl, 2-Butenyl, 2-Pentenyl, 2-Hexenyl, 2-Octenyl oder 4-tert-Butyl-2-butenyl handeln.

G<sub>11</sub> ist als C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Alkynyl bevorzugt Propargyl.

Als C<sub>7</sub>-C<sub>12</sub>-Aralkyl ist G<sub>11</sub> insbesondere Phenethyl und vor allem Benzyl.

G<sub>11</sub> ist als C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkanoyl beispielsweise Formyl, Propionyl, Butyryl, Octanoyl, aber bevorzugt Acetyl und als C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>-Alkenoyl insbesondere Acryloyl.

Bedeutet G<sub>12</sub> einen einwertigen Rest einer Carbonsäure, so stellt G<sub>12</sub> beispielsweise einen Essigsäure-, Capronsäure-, Stearinsäure-, Acrylsäure-, Methacrylsäure-, Benzoe- oder  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxy-phenyl)-propionsäure-Rest dar.

Bedeutet G<sub>12</sub> einen einwertigen Silylrest, so stellt G<sub>12</sub> beispielsweise einen Rest der Formel  $-(\text{C}_j\text{H}_{2j})-\text{Si}(\text{Z}')_2\text{Z}''$  dar, worin j eine ganze Zahl aus dem Bereich von 2 bis 5, und Z' und Z'' unabhängig voneinander C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy bedeuten.

Bedeutet G<sub>12</sub> einen zweiwertigen Rest einer Dicarbonsäure, so stellt G<sub>12</sub> beispielsweise einen Malonsäure-, Bernsteinsäure-, Glutarsäure-, Adipinsäure-, Korksäure-, Sebacinsäure-, Maleinsäure-, Itaconsäure-, Phthalsäure-, Dibutylmalonsäure-, Dibenzylmalonsäure-, Butyl-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonsäure- oder Bicycloheptendicarbonsäure-Rest dar.

Stellt G<sub>12</sub> einen dreiwertigen Rest einer Tricarbonsäure dar, so bedeutet G<sub>12</sub> beispielsweise einen Trimellitsäure-, Citronensäure- oder Nitrilotriessigsäure-Rest.

Stellt G<sub>12</sub> einen vierwertigen Rest einer Tetracarbonsäure dar, so bedeutet G<sub>12</sub> beispielsweise den vierwertigen Rest von Butan-1,2,3,4-tetracarbonsäure oder von Pyromellitsäure.

Bedeutet G<sub>12</sub> einen zweiwertigen Rest einer Dicarbaminsäure, so stellt G<sub>12</sub> beispielsweise einen Hexamethylen-dicarbaminsäure- oder einen 2,4-Toluylen-dicarbaminsäure-Rest dar.

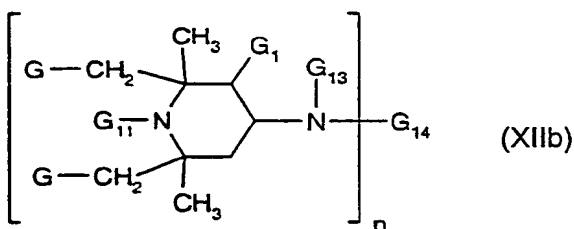
Bevorzugt sind Verbindungen der Formel XIIa, worin G Wasserstoff ist, G<sub>11</sub> Wasserstoff oder Methyl ist, n 2 ist und G<sub>12</sub> der Diacylrest einer aliphatischen Dicarbonsäure mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen ist.

Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind folgende Verbindungen:

- 1) 4-Hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 2) 1-Allyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 3) 1-Benzyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 4) 1-(4-tert-Butyl-2-butenyl)-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 5) 4-Stearoyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 6) 1-Ethyl-4-salicyloyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 7) 4-Methacryloyloxy-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin
- 8) 1,2,2,6,6-Pentamethylpiperidin-4-yl- $\beta$ -(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat
- 9) Di-(1-benzyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-maleinat
- 10) Di-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-succinat

- 11) Di-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-glutarat
- 12) Di-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-adipat
- 13) Di-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat
- 14) Di-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-sebacat
- 15) Di-(1,2,3,6-tetramethyl-2,6-diethyl-piperidin-4-yl)-sebacat
- 16) Di-(1-allyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-phthalat
- 17) 1-Hydroxy-4-β-cyanoethoxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 18) 1-Acetyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl-acetat
- 19) Trimellitsäure-tri-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-ester
- 20) 1-Acryloyl-4-benzyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 21) Diethylmalonsäure-di(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-ester
- 22) Dibutyl-malonsäure-di-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-ester
- 23) Butyl-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonsäure-di-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-ester
- 24) Di-(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat
- 25) Di-(1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat
- 26) Hexan-1',6'-bis-(4-carbamoyloxy-1-n-butyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin)
- 27) Toluol-2',4'-bis-(4-carbamoyloxy-1-n-propyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin)
- 28) Dimethyl-bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-oxy)-silan
- 29) Phenyl-tris-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-oxy)-silan
- 30) Tris-(1-propyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-phosphit
- 31) Tris-(1-propyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)phosphat
- 32) Phenyl-bis-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)]-phosphonat
- 33) 4-Hydroxy-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin
- 34) 4-Hydroxy-N-hydroxyethyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 35) 4-Hydroxy-N-(2-hydroxypropyl)-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 36) 1-Glycidyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin.

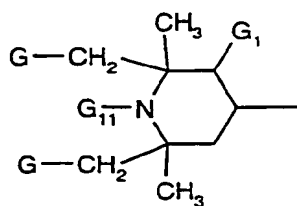
(b') Verbindungen der Formel XIIb



worin n die Zahl 1 oder 2 bedeutet,

G, G<sub>1</sub> und G<sub>11</sub> die unter (a') angegebene Bedeutung haben,

G<sub>13</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>-Hydroxyalkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-Cycloalkyl, C<sub>7</sub>-C<sub>8</sub>-Aralkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>18</sub>-Alkanoyl, C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>-Alkenoyl, Benzoyl oder eine Gruppe der Formel



ist, und

wenn n 1 ist,

G<sub>14</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Alkenyl, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-Cycloalkyl, mit einer Hydroxy-, Cyano-, Alkoxy-carbonyl- oder Carbamidgruppe substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl; Glycidyl, eine Gruppe der Formel -CH<sub>2</sub>-CH(OH)-Z oder der Formel -CONH-Z ist, worin Z Wasserstoff, Methyl oder Phenyl bedeutet, und

wenn n 2 ist,

G<sub>14</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen, C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-Arylen, Xylylen, eine -CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-Gruppe oder eine Gruppe -CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-O-D-O- bedeutet, worin D C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylen, C<sub>6</sub>-C<sub>15</sub>-Arylen, C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkylen ist, oder vorausgesetzt daß G<sub>13</sub> nicht Alkanoyl, Alkenoyl oder Benzoyl bedeutet, G<sub>14</sub> auch 1-Oxo-C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-alkylen, einen zweiwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäure oder Dicarbaminsäure oder auch die Gruppe -CO- bedeuten kann, oder,

wenn n 1 ist,

G<sub>13</sub> und G<sub>14</sub> zusammen den zweiwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen 1,2- oder 1,3-Dicarbonsäure bedeuten können.

Stellen etwaige Substituenten C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>- oder C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl dar, so haben sie die bereits unter (a') angegebene Bedeu-

tung.

Bedeutet etwaige Substituenten C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-Cycloalkyl, so stellen sie insbesondere Cyclohexyl dar.

Als C<sub>7</sub>-C<sub>8</sub>-Aralkyl ist G<sub>13</sub> insbesondere Phenylethyl oder vor allem Benzyl. Als C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>-Hydroxyalkyl ist G<sub>13</sub> insbesondere 2-Hydroxyethyl oder 2-Hydroxypropyl.

G<sub>13</sub> ist als C<sub>2</sub>-C<sub>18</sub>-Alkanoyl beispielsweise Propionyl, Butyryl, Octanoyl, Dodecanoyl, Hexadecanoyl, Octadecanoyl, aber bevorzugt Acetyl und als C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>-Alkenoyl insbesondere Acryloyl.

Bedeutet G<sub>14</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkenyl, dann handelt es sich beispielsweise um Allyl, Methallyl, 2-Butenyl, 2-Pentenyl, 2-Hexenyl oder 2-Octenyl.

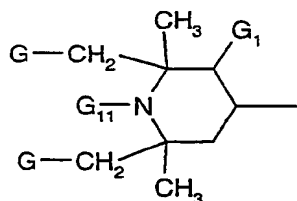
G<sub>14</sub> als mit einer Hydroxy-, Cyano-, Alkoxycarbonyl- oder Carbamidgruppe substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl kann z. B. 2-Hydroxyethyl, 2-Hydroxypropyl, 2-Cyanethyl, Methoxycarbonylmethyl, 2-Ethoxycarbonylethyl, 2-Aminocarbonylpropyl oder 2-(Dimethylaminocarbonyl)-ethyl sein.

Stellen etwaige Substituenten C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen dar, so handelt es sich z. B. um Ethylen, Propylen, 2,2-Dimethylpropylen, Tetramethylen, Hexamethylen, Octamethylen, Decamethylen oder Dodecamethylen.

Bedeutet etwaige Substituenten C<sub>6</sub>-C<sub>15</sub>-Arylen, so stellen sie z. B. o-, m- oder p-Phenylen, 1,4-Naphthylen oder 4,4'-Diphenylen dar.

Als C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkylen ist insbesondere Cyclohexylen zu nennen.

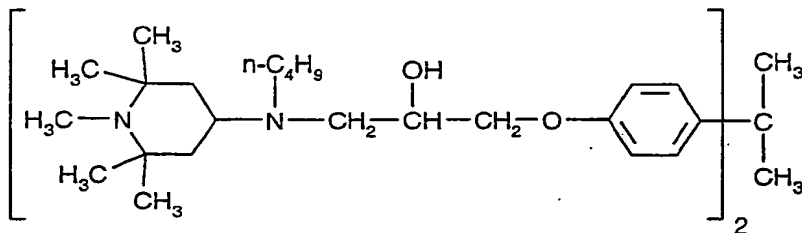
Bevorzugt sind Verbindungen der Formel Ib, worin n 1 oder 2 ist, G Wasserstoff ist, G<sub>11</sub> Wasserstoff oder Methyl ist, G<sub>13</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl oder eine Gruppe der Formel



ist und G<sub>14</sub> im Fall von n=1 Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl ist, und im Fall von n=2 C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen oder 1-Oxo-C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-alkylen ist.

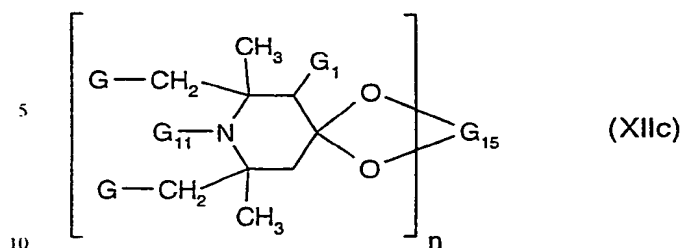
Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind folgende Verbindungen:

- 37) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-hexamethylen-1,6-diamin
- 38) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-hexamethylen-1,6-di-acetamid
- 39) Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-amin
- 40) 4-Benzoylamino-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 41) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-N,N'-dibutyl-adipamid
- 42) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-N,N'-dicyclohexyl-2-hydroxypropylen-1,3-diamin
- 43) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-p-xylylen-diamin
- 44) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-succindiamid
- 45) N-(2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-yl)-β-aminodipropionsäure-di-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-ester
- 46) Die Verbindung der Formel



- 47) 4-(Bis-2-hydroxyethyl-amino)-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin
- 48) 4-(3-Methyl-4-hydroxy-5-tert-butyl-benzoesäureamido)-2,2,6,6-tetra-methylpiperidin
- 49) 4-Methacrylamido-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin

(c') Verbindungen der Formel XIIc



worin n die Zahl 1 oder 2 bedeutet, G, G<sub>1</sub> und G<sub>11</sub> die unter (a') angegebene Bedeutung haben, und wenn n 1 ist,

G<sub>15</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen oder C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Hydroxyalkylen oder C<sub>4</sub>-C<sub>22</sub>-Acyloxyalkylen ist, und wenn n 2 ist,

G<sub>15</sub> die Gruppe (-CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>C(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> bedeutet.

Bedeutet G<sub>15</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen oder C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Hydroxyalkylen, so stellt G<sub>15</sub> beispielsweise Ethylen, 1-Methyl-ethylen, Propylen, 2-Ethyl-propylen oder 2-Ethyl-2-hydroxymethylpropylen dar.

Als C<sub>4</sub>-C<sub>22</sub>-Acyloxyalkylen bedeutet G<sub>15</sub> beispielsweise 2-Ethyl-2-acetoxymethylpropylen.

Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind folgende Verbindungen:

50) 9-Aza-8,8,10,10-tetramethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan

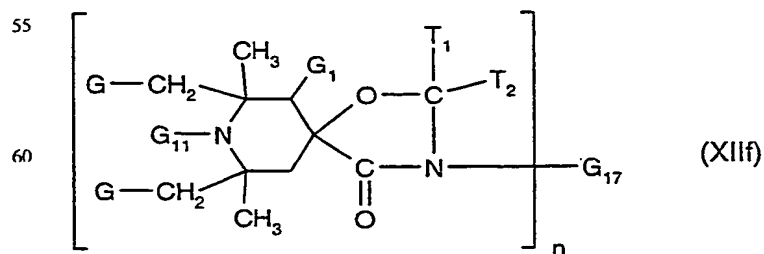
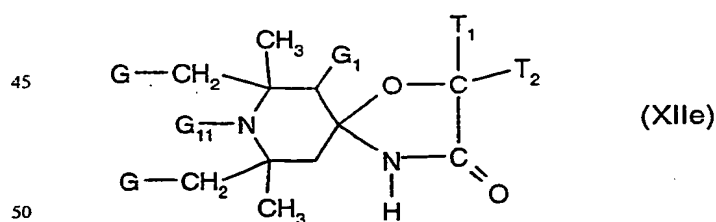
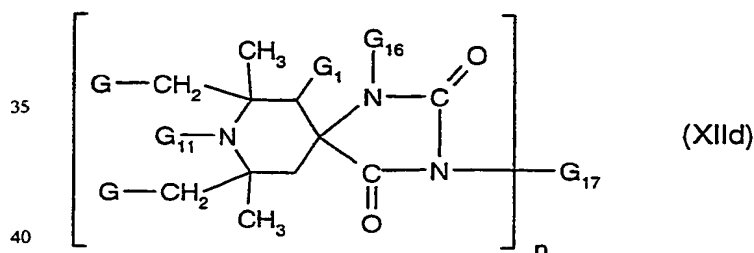
51) 9-Aza-8,8,10,10-tetramethyl-3-ethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan

52) 8-Aza-2,7,7,8,9,9-hexamethyl-1,4-dioxaspiro[4.5]decan

53) 9-Aza-3-hydroxymethyl-3-ethyl-8,8,9,10,10-pentamethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan 54) 9-Aza-3-ethyl-3-acetoxymethyl-9-acetyl-8,8,10,10-tetramethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan

55) 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-spiro-2'-(1',3'-dioxan)-5'-spi-5''-(1'',3''-dioxan)-2''-spi-4'''-(2''',2''',6''',6'''-tetramethylpiperidin);

(d') Verbindungen der Formeln XIIId, XIIe und XIIIf, wobei Verbindungen der Formel XIIIf bevorzugt sind,



worin n die Zahl 1 oder 2 bedeutet, G, G<sub>1</sub> und G<sub>11</sub> die unter (a') angegebene Bedeutung haben,

G<sub>16</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, Allyl, Benzyl, Glycidyl oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxyalkyl ist, und wenn n 1 ist,

G<sub>17</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>-Alkenyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Aralkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-Cycloalkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-Hydroxyalkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Al-



koxyalkyl, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Aryl, Glycidyl oder eine Gruppe der Formel  $-(CH_2)_p-COO-Q$  oder der Formel  $-(CH_2)_p-O-CO-Q$  ist, worin p 1 oder 2 und Q C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl oder Phenyl ist, und wenn n 2 ist,

G<sub>17</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen, C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alkenylen, C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-Arylen, eine Gruppe  $-CH_2-CH(OH)-CH_2-O-D-O-CH_2-CH(OH)-CH_2-$ , worin D C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylen, C<sub>6</sub>-C<sub>15</sub>-Arylen, C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkylen ist, oder eine Gruppe  $-CH_2CH(\ddot{O}Z')CH_2-(OCH_2-CH(OZ')CH_2)_2-$  bedeutet, worin Z' Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, Allyl, Benzyl, C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkanoyl oder Benzoyl ist, T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl oder gegebenenfalls durch Halogen oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Aryl oder C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Aralkyl bedeuten oder T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> zusammen mit dem Kohlenstoffatom an das sie gebunden sind einen C<sub>5</sub>-C<sub>14</sub>-Cycloalkanring bilden.

Bedeutet etwaige Substituenten C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, so stellen sie z. B. Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, sek-Butyl, tert-Butyl, n-Hexyl, n-Octyl, 2-Ethyl-hexyl, n-Nonyl, n-Decyl, n-Undecyl oder n-Dodecyl dar.

Etwaige Substituenten in der Bedeutung von C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl können z. B. die oben angeführten Gruppen und dazu noch beispielsweise n-Tridecyl, n-Tetradecyl, n-Hexadecyl oder n-Octadecyl darstellen.

Bedeutet etwaige Substituenten C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxyalkyl, so stellen sie z. B. Methoxymethyl, Ethoxymethyl, Propoxymethyl, tert-Butoxymethyl, Ethoxyethyl, Ethoxypropyl, n-Butoxyethyl, tert-Butoxyethyl, Isopropoxyethyl oder Propoxypropyl dar.

Stellt G<sub>17</sub> C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>-Alkenyl dar, so bedeutet G<sub>17</sub> beispielsweise 1-Propenyl, Allyl, Methallyl, 2-Butenyl oder 2-Pentenyl.

Als C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Aralkyl sind G<sub>17</sub>, T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> insbesondere Phenethyl oder vor allem Benzyl. Bilden T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> zusammen mit dem Kohlenstoffatom einen Cycloalkanring, so kann dies z. B. ein Cyclopentan-, Cyclohexan-, Cyclooctan- oder Cyclododecanring sein.

Bedeutet G<sub>17</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-Hydroxyalkyl, so stellt es z. B. 2-Hydroxyethyl, 2-Hydroxypropyl, 2-Hydroxybutyl oder 4-Hydroxybutyl dar.

Als C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Aryl bedeuten G<sub>17</sub>, T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> insbesondere Phenyl, α oder β-Naphthyl, die gegebenenfalls mit Halogen oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiert sind.

Stellt G<sub>17</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen dar, so handelt es sich z. B. um Ethylen, Propylen, 2,2-Dimethylpropylen, Tetramethylen, Hexamethylen, Octamethylen, Decamethylen oder Dodecamethylen.

Als C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alkenylen bedeutet G<sub>17</sub> insbesondere 2-Butenyl, 2-Pentenyl oder 3-Hexenyl.

Bedeutet G<sub>17</sub> C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-Arylen, so stellt G<sub>17</sub> beispielsweise o-, m- oder p-Phenyl, 1,4-Naphthyl oder 4,4'-Diphenyl dar.

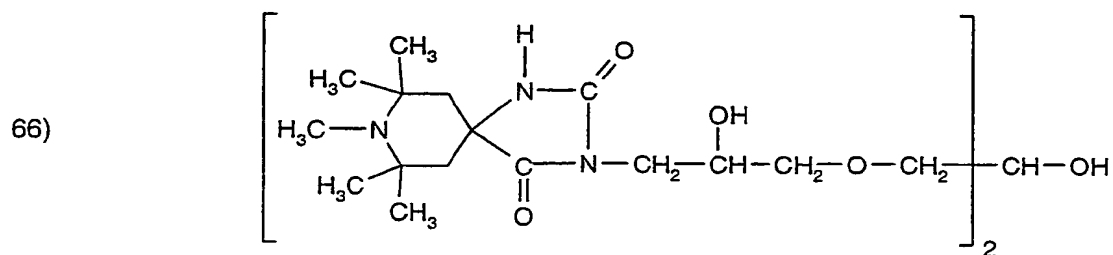
Bedeutet Z' C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkanoyl, so stellt es beispielsweise Propionyl, Butyryl, Octanoyl, Dodecanoyl, aber bevorzugt Acetyl dar.

D hat als C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylen, C<sub>6</sub>-C<sub>15</sub>-Arylen oder C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-Cycloalkylen die unter (b') angegebene Bedeutung.

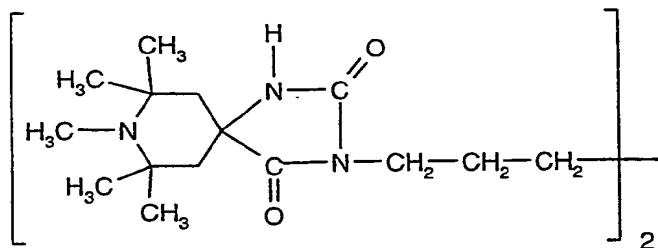
Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind folgende Verbindungen:

- 56) 3-Benzyl-1,3,8-triaza-7,7,9,9-tetramethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
- 57) 3-n-Octyl-1,3,8-triaza-7,7,9,9-tetramethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
- 58) 3-Allyl-1,3,8-triaza-1,7,7,9,9-pentamethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
- 59) 3-Glycidyl-1,3,8-triaza-7,7,8,9,9-pentamethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
- 60) 1,3,7,7,8,9,9-Heptamethyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion
- 61) 2-Iso-propyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro-[4.5]decan
- 62) 2,2-Dibutyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro-[4.5]-decan
- 63) 2,2,4,4-Tetramethyl-7-oxa-3,20-diaza-21-oxo-dispiro[5.1.11.2]-heneicosan
- 64) 2-Butyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-4,8-diaza-3-oxo-spiro-(4.5)decan und bevorzugt
- 65) 8-Acetyl-3-dodecyl-1,3,8-triaza-7,7,9,9-tetramethylspiro[4.5]-decan-2,4-dion

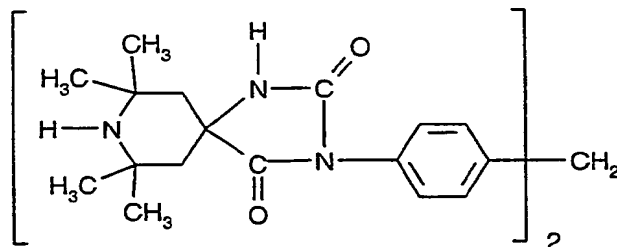
oder die Verbindungen der folgenden Formeln:



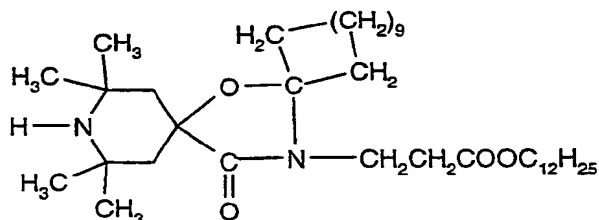
67)



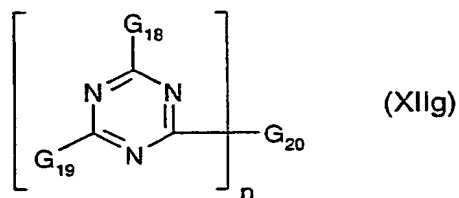
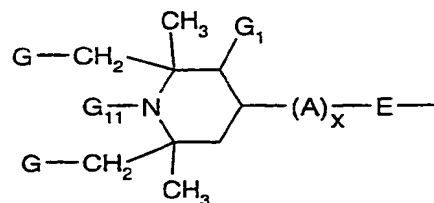
68)



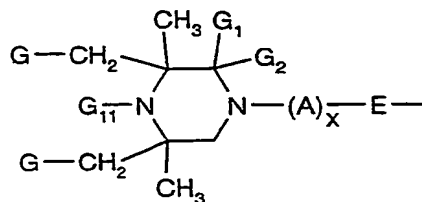
69)



(e') Verbindungen der Formel XIIg, die ihrerseits bevorzugt sind,

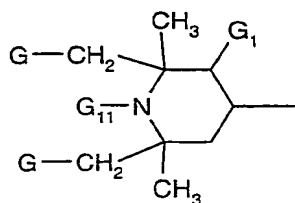
worin n die Zahl 1 oder 2 ist und G<sub>18</sub> eine Gruppe einer der Formeln

oder

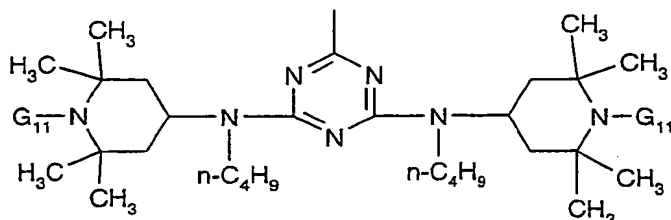
bedeutet, worin G und G<sub>11</sub> die unter (a') angegebene Bedeutung haben,G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub> Wasserstoff, Methyl oder gemeinsam einen Substituenten =O bedeuten,E -O- oder -NG<sub>13</sub>- ist,A C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylen oder -(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-O- darstellt,

x die Zahl 0 oder 1 bedeutet,

G<sub>13</sub> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>-Hydroxyalkyl oder C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-Cycloalkyl darstellt,G<sub>19</sub> gleich G<sub>18</sub> oder eine der Gruppen -NG<sub>21</sub>G<sub>22</sub>, -OG<sub>23</sub>, -NHCH<sub>2</sub>OG<sub>23</sub> oder -N(CH<sub>2</sub>OG<sub>23</sub>)<sub>2</sub> ist,G<sub>20</sub>, wenn n = 1 ist, gleich G<sub>18</sub> oder G<sub>19</sub>, und wenn n = 2 ist, G<sub>20</sub> eine Gruppe -E-B-E- ist,worin B C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen oder durch 1 oder 2 Gruppen -N(G<sub>21</sub>)- unterbrochenes C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen bedeutet,G<sub>21</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl, Cyclohexyl, Benzyl oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Hydroxyalkyl oder eine Gruppe der Formel



oder eine Gruppe der Formel



bedeutet,

$G_{22}$   $C_1$ - $C_{12}$ -Alkyl, Cyclohexyl, Benzyl oder  $C_1$ - $C_4$ -Hydroxyalkyl darstellt, oder  $G_{21}$  und  $G_{22}$  zusammen  $C_4$ - $C_5$ -Alkylen oder  $C_4$ - $C_5$ -Oxaalkylen wie beispielsweise  $-CH_2CH_2OCH_2CH_2-$  oder eine Gruppe der Formel  $-CH_2CH_2N(G_{11})CH_2CH_2-$  darstellen, und

$G_{23}$  Wasserstoff,  $C_1$ - $C_{12}$ -Alkyl oder Phenyl bedeutet.

Bedeutet etwaige Substituenten  $C_1$ - $C_{12}$ -Alkyl, so stellen sie beispielsweise Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, sek-Butyl, tert-Butyl, n-Hexyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, n-Nonyl, n-Decyl, n-Undecyl oder n-Dodecyl dar.

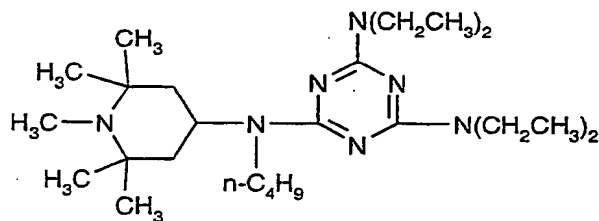
Bedeutet etwaige Substituenten  $C_2$ - $C_5$ -Hydroxyalkyl, so stellen sie z. B. 2-Hydroxyethyl, 2-Hydroxypropyl, 3-Hydroxypropyl, 2-Hydroxybutyl oder 4-Hydroxybutyl dar.

Bedeutet A  $C_2$ - $C_6$ -Alkylen, so stellt es beispielsweise Ethylen, Propylen, 2,2-Dimethylpropylen, Tetramethylen oder Hexamethylen dar.

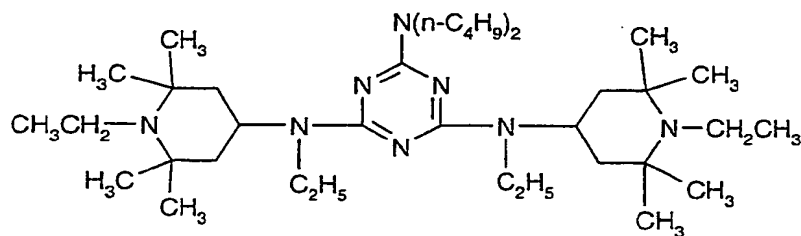
Stellen  $G_{21}$  und  $G_{22}$  zusammen  $C_4$ - $C_5$ -Alkylen oder Oxaalkylen dar, so bedeutet dies beispielsweise Tetramethylen, Pentamethylen oder 3-Oxapentamethylen.

Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind die Verbindungen der folgenden Formeln:

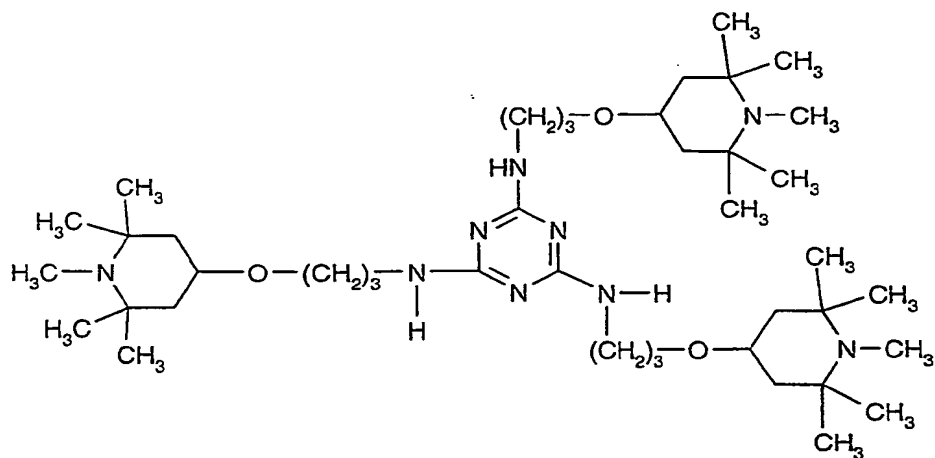
70)



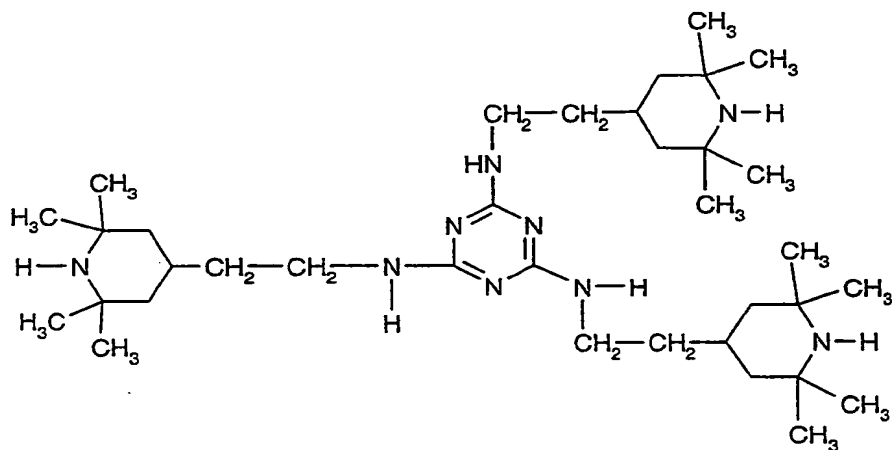
71)



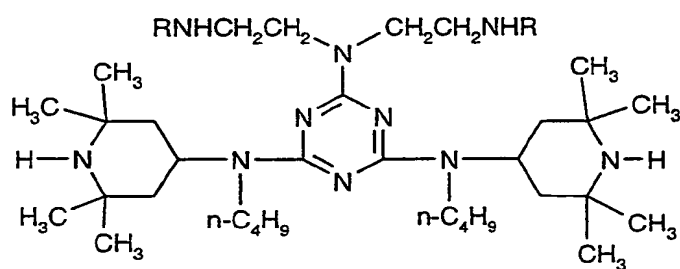
72)

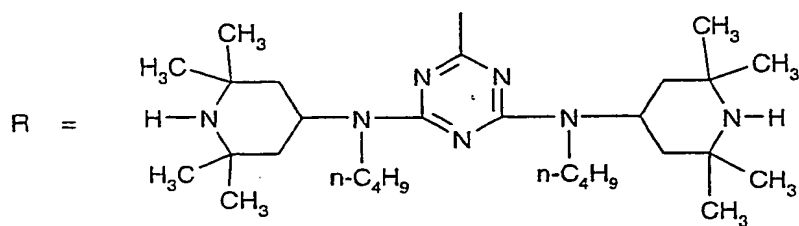


73)

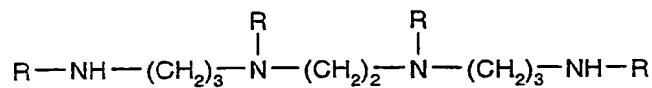


74)



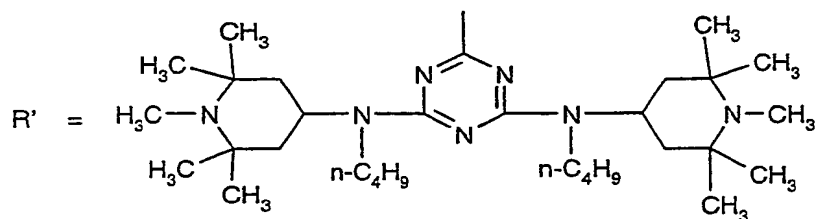
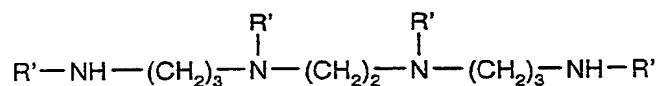


75)

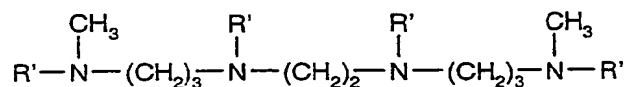


R hat die gleiche Bedeutung wie in Verbindung 74.

76)

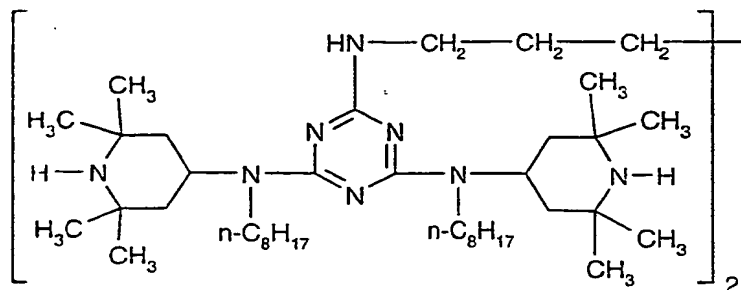


77)

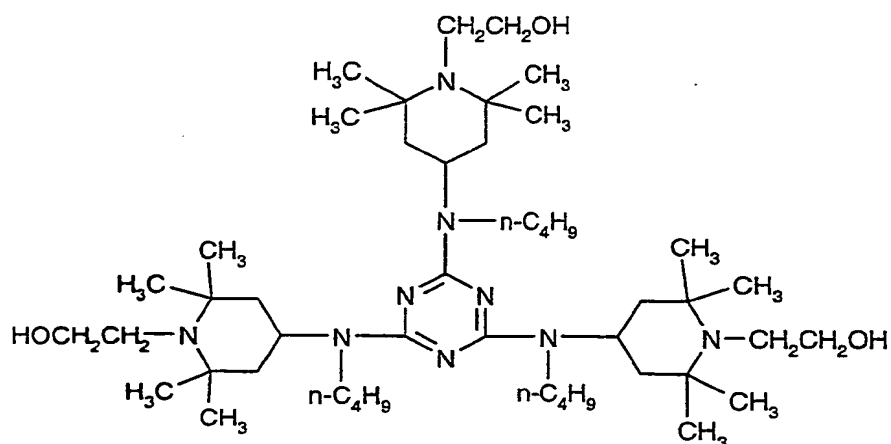


R' hat die gleiche Bedeutung wie in Verbindung 76.

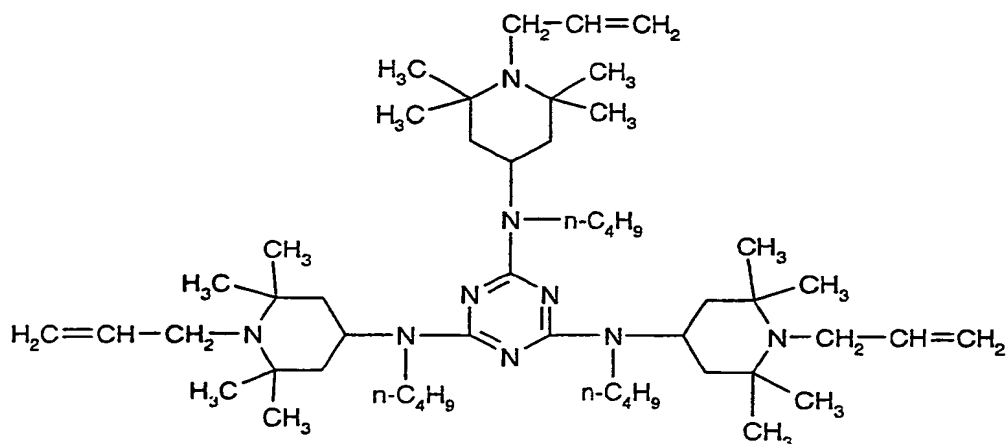
78)



79)



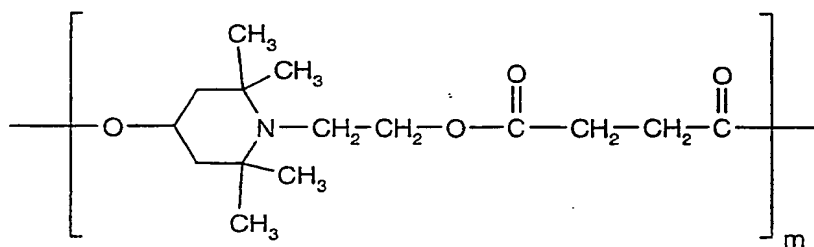
80)



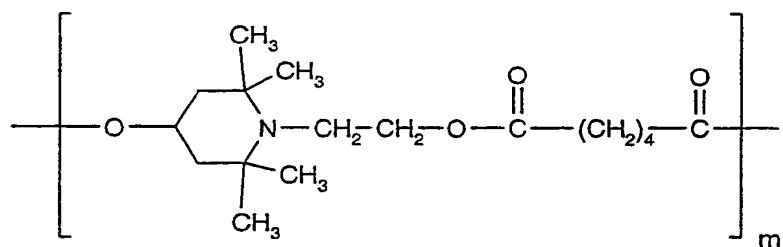
(f') Oligomere oder polymere Verbindungen, deren wiederkehrende Struktureinheit einen 2,2,6,6-Tetraalkylpiperidinrest enthält, insbesondere Polyester, Polyether, Polyamide, Polyamine, Polyurethane, Polyharnstoffe, Polyaminotriazine, Poly(meth)acrylate, Poly(meth)acrylamide und deren Copolymere, die solche Reste enthalten.

Beispiele für 2,2,6,6-Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind die Verbindungen der folgenden Formeln, wobei m eine Zahl von 2 bis etwa 200 bedeutet.

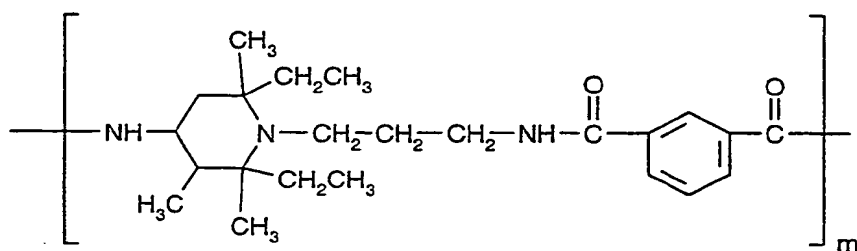
81)



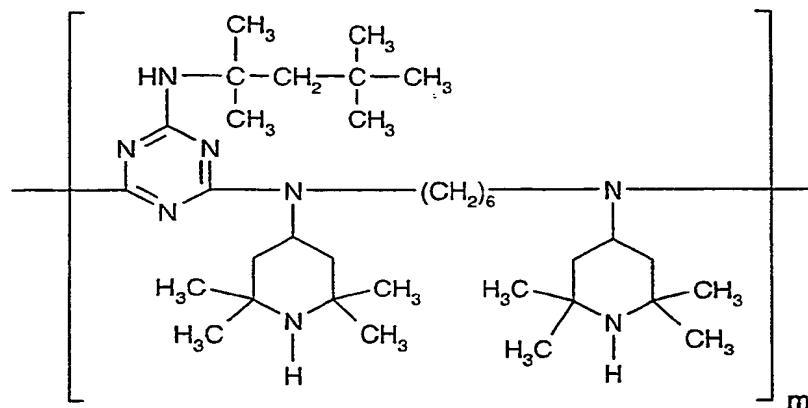
82)



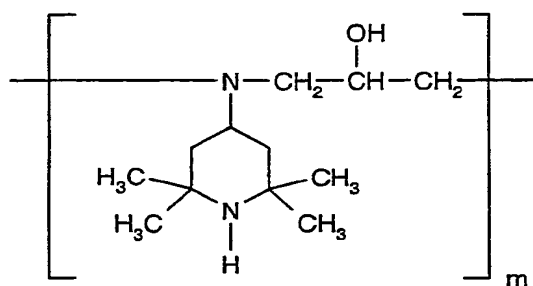
83)



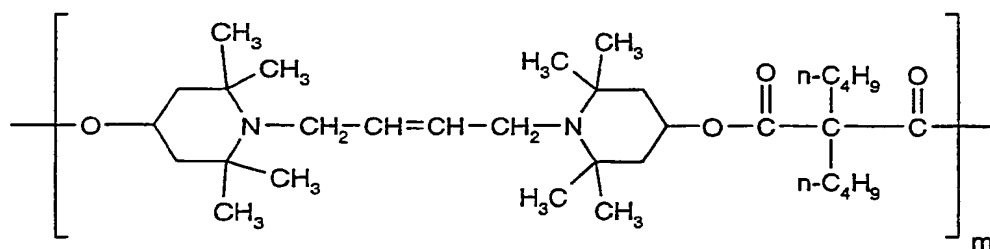
84)



85)

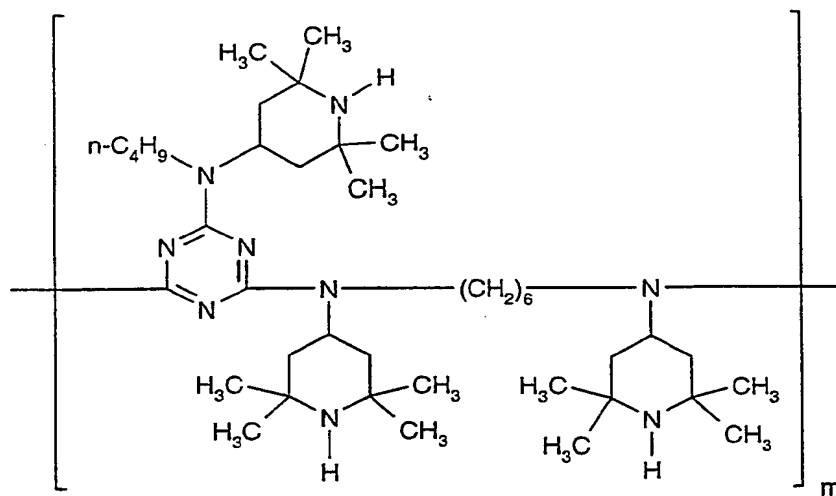


86)

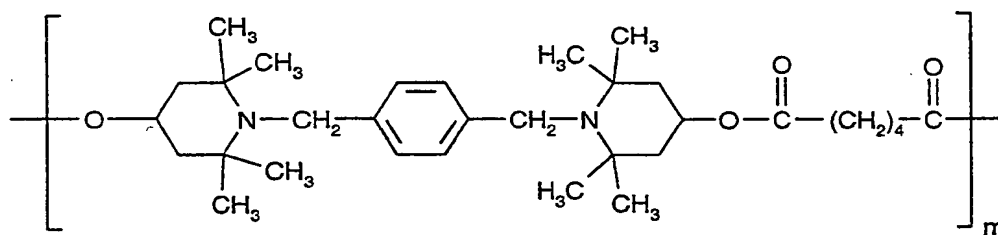




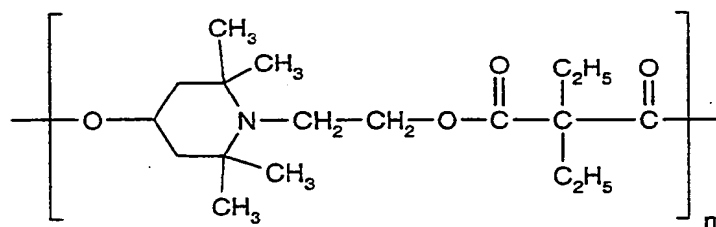
87)



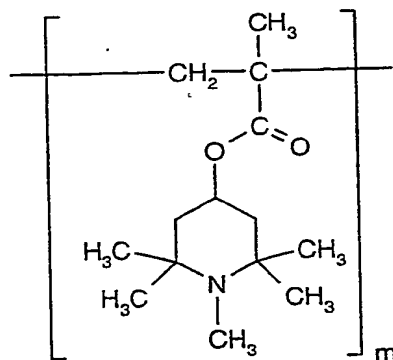
88)



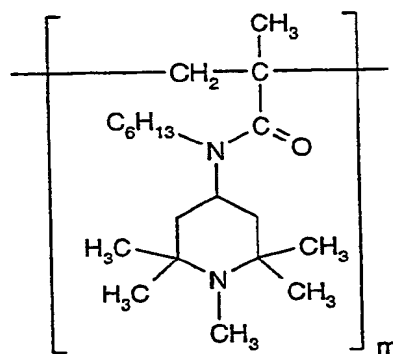
89)



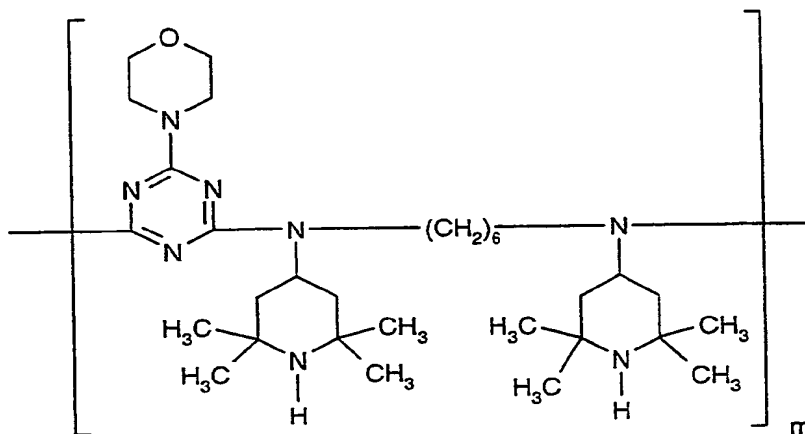
90)



91)



92)





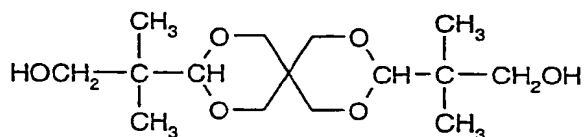
45

· 50

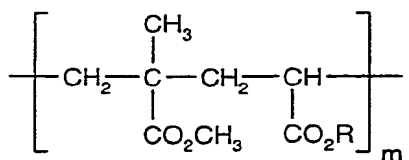
55



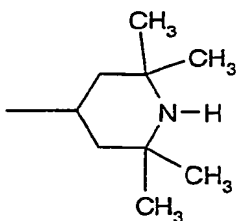
NSDOCID: <DE\_\_19806846A1\_I\_>



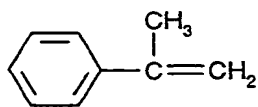
dessen von der Tetracarbonsäure stammenden Carboxyl-Seitenketten mit 2,2,6,6-Tetramethyl-4-hydroxy-piperidin verestert sind; Verbindungen der Formel



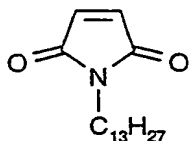
wobei ca. ein Drittel der Reste R die Bedeutung  $-\text{C}_2\text{H}_5$  haben und die anderen



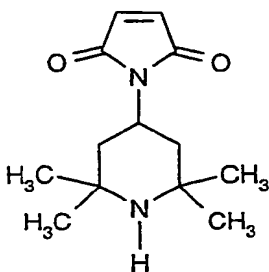
bedeuten, und m eine Zahl aus dem Bereich von 2 bis 200 ist; oder Copolymerisate, deren wiederkehrende Einheit aus zwei Einheiten



und jeweils einer Einheit

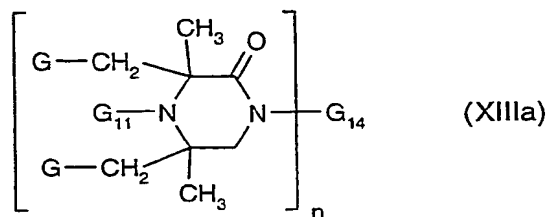


und einer Einheit



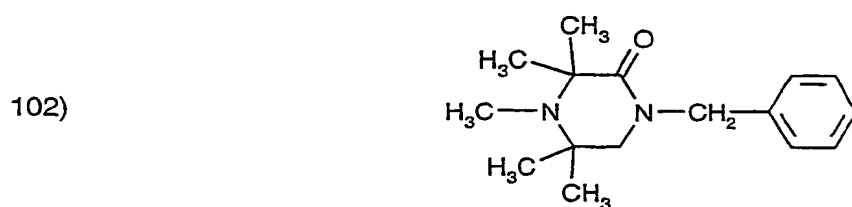
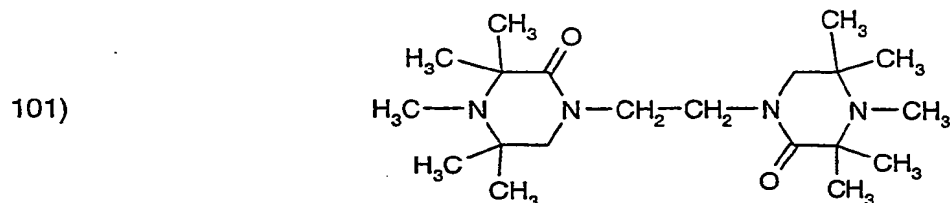
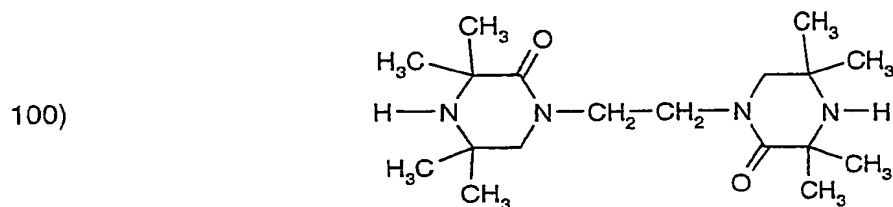
aufgebaut ist.

(g') Verbindungen der Formel XIIIa

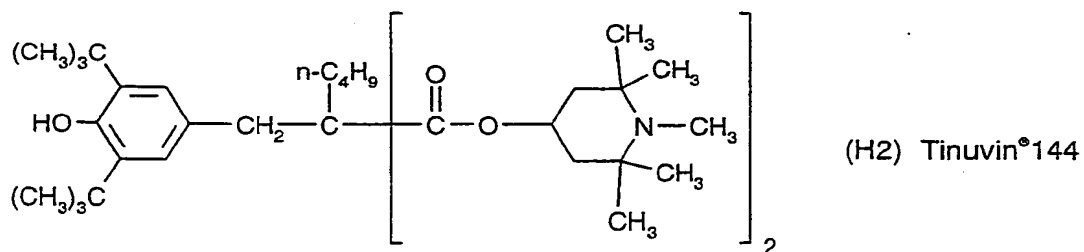
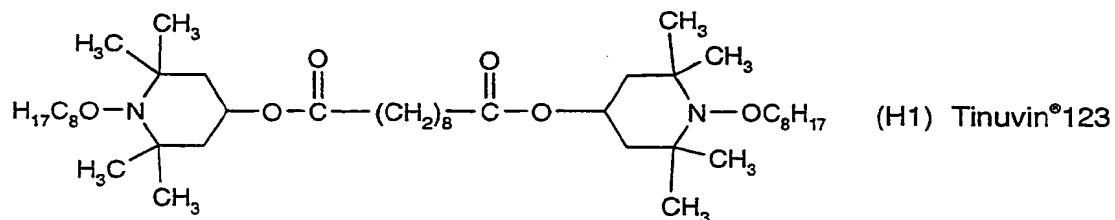


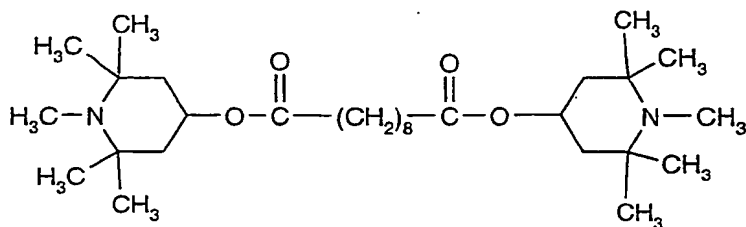
worin n die Zahl 1 oder 2 bedeutet und worin G und G<sub>11</sub> die unter (a'), und G<sub>14</sub> die unter (b') angegebenen Bedeutungen haben, wobei für G<sub>14</sub> die Bedeutungen -CONH-Z und -CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-O-D-O- ausgeschlossen sind.

Beispiele für solche Verbindungen sind:

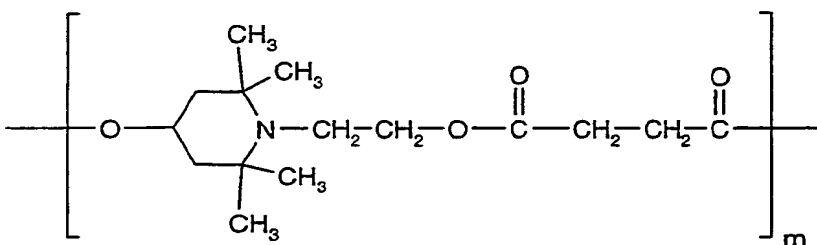


Von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (e) mindestens eine Verbindung der Formel H1, H2, H3, H4, H5, H6 und H7

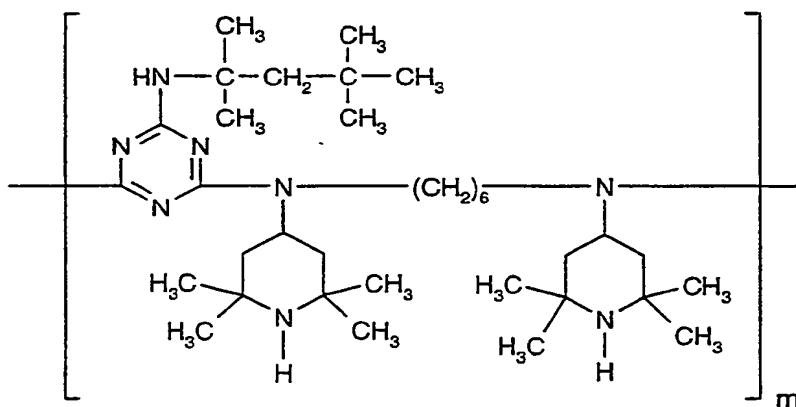




(H3) Tinuvin®292



(H4) Tinuvin®622



(H5) Chimassorb®944



Ester, Ether, Amine, Alkyle, Alkenyle und/oder Aryle, die entweder  $\pi$ - oder  $\sigma$ -koordiniert sein können. Diese Metallkomplexe können frei oder auf Träger fixiert sein, wie beispielsweise auf aktiviertem Magnesiumchlorid, Titan(III)chlorid, Aluminiumoxid oder Siliziumoxid. Diese Katalysatoren können im Polymerisationsmedium löslich oder unlöslich sein. Die Katalysatoren können als solche in der Polymerisation aktiv sein, oder es können weitere Aktivoren verwendet werden, wie beispielsweise Metallalkyle, Metallhydride, Metallalkylhalogenide, Metallalkyloxide oder Metallalkyloxane, wobei die Metalle Elemente der Gruppen Ia, IIa und/oder IIIa sind. Die Aktivoren können beispielsweise mit weiteren Ester-, Ether-, Amin- oder Silylether-Gruppen modifiziert sein. Diese Katalysatorsysteme werden gewöhnlich als Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), Metallocen oder Single Site Katalysatoren (SSC) bezeichnet.

2. Mischungen der unter 1) genannten Polymeren, z. B. Mischungen von Polypropylen mit Polyisobutylen, Polypropylen mit Polyethylen (z. B. PP/HDPE, PP/LDPE) und Mischungen verschiedener Polyethylentypen (z. B. LDPE/HDPE).

3. Copolymere von Mono- und Diolefinen untereinander oder mit anderen Vinylmonomeren, wie z. B. Ethylen-Propylen-Copolymere, lineares Polyethylen niedriger Dichte (LLDPE) und Mischungen desselben mit Polyethylen niedriger Dichte (LDPE), Propylen-Buten-1-Copolymere, Propylen-Isobutylen-Copolymere, Ethylen-Buten-1-Copolymere, Ethylen-Hexen-Copolymere, Ethylen-Methylpenten-Copolymere, Ethylen-Hepten-Copolymere, Ethylen-Octen-Copolymere, Propylen-Butadien-Copolymere, Isobutylen-Isopren-Copolymere, Ethylen-Alkylacrylat-Copolymere, Ethylen-Alkylmethacrylat-Copolymere, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere und deren Copolymere mit Kohlenstoffmonoxid, oder Ethylen-Acrylsäure-Copolymere und deren Salze (Ionomere), sowie Terpolymere von Ethylen mit Propylen und einem Dien, wie Hexadien, Dicyclopentadien oder Ethylidennorbornen; ferner Mischungen solcher Copolymere untereinander und mit unter 1) genannten Polymeren, z. B. Polypropylen/Ethylen-Propylen-Copolymere, LDPE/Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, LDPE/Ethylen-Acrylsäure-Copolymere, LLDPE/Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, LLDPE/Ethylen-Acrylsäure-Copolymere und alternierend oder statistisch aufgebaute Polyalkylen/Kohlenstoffmonoxid Copolymere und deren Mischungen mit anderen Polymeren wie z. B. Polyamiden.

4. Kohlenwasserstoffharze (z. B. C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) inklusive hydrierte Modifikationen davon (z. B. Klebrigmacherharze) und Mischungen von Polyalkylenen und Stärke.

5. Polystyrol, Poly-(p-methylstyrol), Poly-( $\alpha$ -methylstyrol).

6. Copolymere von Styrol oder  $\alpha$ -Methylstyrol mit Dienen oder Acrylderivaten, wie z. B. Styrol-Butadien, Styrol-Acrylnitril, Styrol-Alkylmethacrylat, Styrol-Butadien-Alkylacrylat und -methacrylat, Styrol-Maleinsäureanhydrid, Styrol-Acrylnitril-Methylacrylat; Mischungen von hoher Schlagzähigkeit aus Styrol-Copolymeren und einem anderen Polymer, wie z. B. einem Polyacrylat, einem Dien-Polymeren oder einem Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymeren; sowie Block-Copolymere des Styrols, wie z. B. Styrol-Butadien-Styrol, Styrol-Isopren-Styrol, Styrol-Ethylen/Butylen-Styrol oder Styrol-Ethylen/Propylen-Styrol.

7. Pfropfcopolymere von Styrol oder  $\alpha$ -Methylstyrol, wie z. B. Styrol auf Polybutadien, Styrol auf Polybutadien-Styrol- oder Polybutadien-Acrylnitril-Copolymere, Styrol und Acrylnitril (bzw. Methacrylnitril) auf Polybutadien; Styrol, Acrylnitril und Methylmethacrylat auf Polybutadien; Styrol und Maleinsäureanhydrid auf Polybutadien; Styrol, Acrylnitril und Maleinsäureanhydrid oder Maleinsäureimid auf Polybutadien; Styrol und Maleinsäureimid auf Polybutadien, Styrol und Alkylacrylate bzw. Alkylmethacrylate auf Polybutadien, Styrol und Acrylnitril auf Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymeren, Styrol und Acrylnitril auf Polyalkylacrylaten oder Polyalkylmethacrylaten, Styrol und Acrylnitril auf Acrylat-Butadien-Copolymeren, sowie deren Mischungen mit den unter 6) genannten Copolymeren, wie sie z. B. als sogenannte ABS-, MBS-, ASA- oder AES-Polymere bekannt sind.

8. Halogenhaltige Polymere, wie z. B. Polychloropren, Chlorkautschuk, chloriertes und bromiertes Copolymer aus Isobutylen-Isopren (Halobutylkautschuk), chloriertes oder chloresulfoniertes Polyethylen, Copolymere von Ethylen und chloriertem Ethylen, Epichlorhydrinhomo- und copolymere, insbesondere Polymere aus halogenhaltigen Vinylverbindungen, wie z. B. Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylfluorid, Polyvinylidenfluorid, sowie deren Copolymere, wie Vinylchlorid Vinylidenchlorid, Vinylchlorid Vinylacetat oder Vinylidenchlorid Vinylacetat.

9. Polymere, die sich von  $\alpha,\beta$ -ungesättigten Säuren und deren Derivaten ableiten, wie Polyacrylate und Polymethacrylate, mit Butylacrylat schlagzäh modifizierte Polymethylmethacrylate, Polyacrylamide und Polyacrylnitrile.

10. Copolymere der unter 9) genannten Monomeren untereinander oder mit anderen ungesättigten Monomeren, wie z. B. Acrylnitril-Butadien-Copolymere, Acrylnitril-Alkylacrylat-Copolymere, Acrylnitril-Alkoxyalkylacrylat-Copolymere, Acrylnitril-Vinylhalogenid-Copolymere oder Acrylnitril-Alkylmethacrylat-Butadien-Terpolymere.

11. Polymere, die sich von ungesättigten Alkoholen und Aminen bzw. deren Acylderivaten oder Acetalen ableiten, wie Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, -stearat, -benzoat, -maleat, Polyvinylbutyral, Polyallylphthalat, Polyallylmelamin; sowie deren Copolymere mit in Punkt 1 genannten Olefinen.

12. Homo- und Copolymere von cyclischen Ethern, wie Polyalkylenglykole, Polyethylenoxyd, Polypropylenoxyd oder deren Copolymere mit Bisglycidylethern.

13. Polyacetale, wie Polyoxymethylen, sowie solche Polyoxymethylene, die Comonomere, wie z. B. Ethylenoxid, enthalten; Polyacetale, die mit thermoplastischen Polyurethanen, Acrylaten oder MBS modifiziert sind.

14. Polyphenylenoxide und -sulfide und deren Mischungen mit Styrolpolymeren oder Polyamiden.

15. Polyurethane, die sich von Polyethern, Polyestern und Polybutadienen mit endständigen Hydroxylgruppen einerseits und aliphatischen oder aromatischen Polyisocyanaten andererseits ableiten, sowie deren Vorprodukte.

16. Polyamide und Copolyamide, die sich von Diaminen und Dicarbonsäuren und/oder von Aminocarbonsäuren oder den entsprechenden Lactamen ableiten, wie Polyamid 4, Polyamid 6, Polyamid 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, Polyamid 11, Polyamid 12, aromatische Polyamide ausgehend von m-Xylol, Diamin und Adipinsäure; Polyamide, hergestellt aus Hexamethyldiamin und Iso- und/oder Terephthalsäure und gegebenenfalls einem Elastomer als Modifikator, z. B. Poly-2,4,4-trimethylhexamethylen-terephthalamid oder Poly-mphenylen-isophthalamid. Block-Copolymere der vorstehend genannten Polyamide mit Polyolefinen, Olefin Copolymeren. Ionomeren oder chemisch gebundenen oder gepfropf-



ten Elastomeren, oder mit Polyethern, wie z. B. mit Polyethylenglykol, Polypropylenglykol oder Polytetramethylenglykol. Ferner mit EPDM oder ABS modifizierte Polyamide oder Copolyamide; sowie während der Verarbeitung kondensierte Polyamide ("KIM-Polyamidsysteme").

17. Polyharnstoffe, Polyamide, Polyamid-imide, Polyetherimide, Polyesterimide, Polyhydantoine und Polybenzimidazole.

18. Polyester, die sich von Dicarbonsäuren und Dialkoholen und/oder von Hydroxycarbonsäuren oder den entsprechenden Lactonen ableiten, wie Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Poly-1,4-dimethylolcyclohexanterephthalat, Polyhydroxybenzoate, sowie Block-Polyether-ester, die sich von Polyethern mit Hydroxylendgruppen ableiten; ferner mit Polycarbonaten oder MBS modifizierte Polyester.

19. Polycarbonate und Polyestercarbonate.

20. Polysulfone, Polyethersulfone und Polyetherketone.

21. Vernetzte Polymere, die sich von Aldehyden einerseits und Phenolen, Harnstoff oder Melamin andererseits ableiten, wie Phenol-Formaldehyd-, Harnstoff-Formaldehyd- und Melamin-Formaldehydharze.

22. Trocknende und nicht-trocknende Alkydharze.

23. Ungesättigte Polyesterharze, die sich von Copolyestern gesättigter und ungesättigter Dicarbonsäuren mit mehrwertigen Alkoholen, sowie Vinylverbindungen als Vernetzungsmittel ableiten, wie auch deren halogenhaltige, schwerbrennbare Modifikationen.

24. Vernetzbare Acrylharze, die sich von substituierten Acrylsäureestern ableiten, wie z. B. von Epoxyacrylaten, Urethan-acrylaten oder Polyesteracrylaten.

25. Alkydharze, Polyesterharze und Acrylharze, die mit Melaminharzen, Harnstoffharzen, Isocyanaten, Isocyanuraten, Polyisocyanaten oder Epoxidharzen vernetzt sind.

26. Vernetzte Epoxidharze, die sich von aliphatischen, cycloaliphatischen, heterocyclischen oder aromatischen Glycidylverbindungen ableiten, z. B. Produkte von Bisphenol-A-diglycidylethern, Bisphenol-F-diglycidylethern, die mittels üblichen Härtern wie z. B. Anhydriden oder Aminen mit oder ohne Beschleunigern vernetzt werden.

27. Natürliche Polymere, wie Cellulose, Naturkautschuk, Gelatine, sowie deren polymerhomolog chemisch abgewandelte Derivate, wie Celluloseacetate, -propionate und -butyrate, bzw. die Celluloseether, wie Methylcellulose; sowie Kollophoniumharze und Derivate.

28. Mischungen (Polyblends) der vorgenannten Polymeren, wie z. B. PP/EPDM, Polyamid-/EPDM oder ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/Acrylate, POM/thermoplastisches PUR, PC/thermoplastisches PUR, POM/Acrylat, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6.6 und Copolymere, PNHDPE, PA/PP, PA/PE, PBT/PC/ABS oder PBT/PET/PC.

29. Natürliche und synthetische organische Stoffe, die reine monomere Verbindungen oder Mischungen von solchen darstellen, beispielsweise Mineralöle, tierische oder pflanzliche Fette, Öle und Wachse, oder Öle, Wachse und Fette auf Basis synthetischer Ester (z. B. Phthalate, Adipate, Phosphate oder Trimellitate), sowie Abmischungen synthetischer Ester mit Mineralölen in beliebigen Gewichtsverhältnissen, wie sie z. B. als Spinnpräparationen Anwendung finden, sowie deren wässrige Emulsionen.

30. Wässrige Emulsionen natürlicher oder synthetischer Kautschuke, wie z. B. Naturkautschuk-Latex oder Latices von carboxylierten Styrol-Butadien-Copolymeren.

Das Gemisch der Komponenten (b), (c), (d) und (e) dient ebenfalls der Polyurethanherstellung, insbesondere der Herstellung von Polyurethanweichschäumen. Dabei sind die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen und die aus ihnen hergestellten Produkte wirksam gegen Abbau geschützt. Insbesondere die Kernverbrennung (scorching) bei der Schaumherstellung wird vermieden.

Die Polyurethane werden beispielsweise durch Umsetzung von Polyethern, Polyestern und Polybutadienen, die endständige Hydroxylgruppen enthalten, mit aliphatischen oder aromatischen Polyisocyanaten erhalten.

Polyether mit endständigen Hydroxylgruppen sind bekannt und werden z. B. durch Polymerisation von Epoxiden wie Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid, Tetrahydrofuran, Styroloxid oder Epichlorhydrin mit sich selbst, z. B. in Gegenwart von  $\text{BF}_3$ , oder durch Anlagerung dieser Epoxide, gegebenenfalls im Gemisch oder nacheinander, an Startkomponenten mit reaktionsfähigen Wasserstoffatomen wie Wasser, Alkohole, Ammoniak oder Amine, z. B. Ethylenglykol, Propylenglykol-(1,3) und -(1,2), Trimethylolpropan, 4,4'-Dihydroxy-diphenylpropan, Anilin, Ethanolamin oder Ethylendiamin hergestellt. Auch Sucrosepolyether kommen erfindungsgemäß in Frage. Vielfach sind solche Polyether bevorzugt, die überwiegend (bis zu 90 Gew.-% bezogen auf alle vorhandenen OH-Gruppen im Polyether) primäre OH-Gruppen aufweisen. Auch durch Vinylpolymerisate modifizierte Polyether, wie sie z. B. durch Polymerisation von Styrol und Acrylnitril in Gegenwart von Polyethern entstehen, sind geeignet, ebenso OH-Gruppen aufweisende Polybutadiene.

Diese Verbindungen haben in der Regel Molekulargewichte von 400–10'000. Es sind Polyhydroxylverbindungen, insbesondere zwei bis acht Hydroxylgruppen aufweisende Verbindungen, speziell solche vom Molekulargewicht 800 bis 10'000, vorzugsweise 1000 bis 6000, z. B. mindestens zwei, in der Regel 2 bis 8, vorzugsweise aber 2 bis 4, Hydroxylgruppen aufweisende Polyether, wie sie für die Herstellung von homogenen und von zellförmigen Polyurethanen an sich bekannt sind.

Selbstverständlich können Mischungen der obengenannten Verbindungen enthaltend mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktionsfähige Wasserstoffatome, insbesondere mit einem Molekulargewicht von 400–10'000, eingesetzt werden.

Als Polyisocyanate kommen aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische, aromatische und heterocyclische Polyisocyanate in Betracht, beispielsweise Ethylendiisocyanat, 1,4-Tetramethylendiisocyanat, 1,6-Hexamethylendiisocyanat, 1,12-Dodecandiisocyanat, Cyclobutan-1,3-diisocyanat, Cyclohexan-1,3- und -1,4-diisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren, 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanatomethylcyclohexan, 2,4- und 2,6-Hexahydrotolylendiisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren, Hexahydro-1,3- und/oder -1,4-phenylendiisocyanat, Perhydro-2,4'- und/oder -4,4'-diphenylmethan-diisocyanat, 1,3- und 1,4-Phenylendiisocyanat, 2,4- und 2,6-Tolylendiisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren, Diphenylmethan-2,4'- und/oder -4,4'-diisocyanat, Naphthyl-1,5-diisocyanat, Tri-

phenylmethan-4,4,4-triisocyanat, Polyphenyl-polymethylen-polyisocyanate, wie sie durch Anilin-Formaldehyd-Kondensation und anschließende Phosgenierung erhalten werden, m- und p-Isocyanatophenylsulfonyl-isocyanate, perchlorierte Arylpolyisocyanate, Carbodiimidgruppen aufweisende Polyisocyanate, Allophanatgruppen aufweisende Polyisocyanate, Isocyanuratgruppen aufweisende Polyisocyanate, Urethangruppen aufweisende Polyisocyanate, acylierte Harnstoffgruppen aufweisende Polyisocyanate, Biuretgruppen aufweisende Polyisocyanate, Estergruppen aufweisende Polyisocyanate, Umsetzungsprodukte der obengenannten Isocyanate mit Acetalen, und polymere Fettsäurereste enthaltende Polyisocyanate.

Es ist auch möglich, die bei der technischen Isocyanatherstellung anfallenden, Isocyanatgruppen aufweisenden Destillationsrückstände, gegebenenfalls gelöst in einem oder mehreren der vorgenannten Polyisocyanate, einzusetzen. Ferner ist es möglich, beliebige Mischungen der vorgenannten Polyisocyanate zu verwenden.

Besonders bevorzugt werden in der Regel die technisch leicht zugänglichen Polyisocyanate, z. B. das 2,4- und 2,6-Toluylendiisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren ("TDI"), Polyphenyl-polymethylen-polyisocyanate, wie sie durch Anilin-Formaldehyd-Kondensation und anschließende Phosgenierung hergestellt werden ("rohes MDI"), und Carbodiimidgruppen, Urethangruppen, Allophanatgruppen, Isocyanuratgruppen, Harnstoffgruppen oder Biuretgruppen aufweisenden Polyisocyanate ("modifizierte Polyisocyanate").

Vorzugsweise handelt es sich bei den zu schützenden organischen Materialien um natürliche, halbsynthetische oder bevorzugt synthetische Polymere. Besonders bevorzugt sind thermoplastische Polymere, insbesondere Polyolefine, vor allem Polyethylen und Polypropylen oder deren Copolymere mit Mono- und Diolefinen.

Besonders hervorzuheben ist die Wirkung der erfindungsgemäßen Verbindungen gegen thermischen und oxidativen Abbau, vor allem bei thermischer Belastung, wie sie bei der Verarbeitung von Thermoplasten auftritt. Die erfindungsgemäßen Komponenten (b), (c), (d) und (e) sind daher hervorragend als Verarbeitungsstabilisatoren einzusetzen.

Das Gemisch der Komponenten (b), (c), (d) und (e) eignet sich auch zum Stabilisieren von Polyolefinen, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind.

Vorzugsweise wird die Komponente (b) dem zu stabilisierenden organischen Material in einer Menge von 0,0005 bis 5%, insbesondere 0,001 bis 2%, beispielsweise 0,01 bis 2% zugesetzt, bezogen auf das Gewicht des zu stabilisierenden organischen Materials.

Die Komponenten (c), (d) und (e) werden dem zu stabilisierenden organischen Material zweckmäßig in einer Menge von 0,01 bis 10%, beispielsweise 0,01 bis 5%, vorzugsweise 0,025 bis 3%, insbesondere 0,025 bis 1% zugesetzt, bezogen auf das Gewicht des zu stabilisierenden organischen Materials.

Zusätzlich zu den Komponenten (a), (b), (c), (d) und (e) können die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen weitere Costabilisatoren (Additive) enthalten, wie beispielsweise die folgenden:

#### 1. Antioxidantien

1.1. Alkylierte Monophenole, z. B. 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol, 2-Butyl-4,6-dimethylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-ethylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-n-butylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-isobutylphenol, 2,6-Di-cyclopentyl-4-methylphenol, 2-(o-Methylcyclohexyl)-4,6-dimethylphenol, 2,6-Di-octadecyl-4-methylphenol, 2,4,6-Tri-cyclohexylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxymethylphenol, lineare oder in der Seitenkette verzweigte Nonylphenole wie z. B. 2,6-Di-nonyl-4-methylphenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methyl-undec-1'-yl)-phenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methylheptadec-1'-yl)-phenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methyl-tridec-1'-yl)-phenol und Mischungen davon.

1.2. Alkylthiomethylphenole, z. B. 2,4-Di-octylthiomethyl-6-tert-butylphenol, 2,4-Di-octylthiomethyl-6-methylphenol, 2,4-Di-octylthiomethyl-6-ethylphenol, 2,6-Di-dodecylthiomethyl-4-nonylphenol.

1.3. Hydrochinone und alkylierte Hydrochinone, z. B. 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxyphenol, 2,5-Di-tert-butyl-hydrochinon, 2,5-Di-tert-amyl-hydrochinon, 2,6-Diphenyl-4-octadecyloxyphenol, 2,6-Di-tert-butyl-hydrochinon, 2,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-stearat, Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)adipat.

1.4. Tocopherole, z. B.  $\alpha$ -Tocopherol,  $\beta$ -Tocopherol,  $\gamma$ -Tocopherol,  $\delta$ -Tocopherol und Mischungen davon (Vitamin E).

1.5. Hydroxylierte Thiodiphenylether, z. B. 2,2'-Thio-bis(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Thio-bis(4-octylphenol), 4,4'-Thio-bis(6-tert-butyl-3-methylphenol), 4,4'-Thio-bis(6-tert-butyl-2-methylphenol), 4,4'-Thio-bis(3,6-di-sec-amylphenol), 4,4'-Bis(2,6-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-disulfid.

1.6. Alkyliden-Bisphenole, z. B. 2,2'-Methylen-bis(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylen-bis(6-tert-butyl-4-ethylphenol), 2,2'-Methylen-bis[4-methyl-6-(o-methylcyclohexyl)-phenol], 2,2'-Methylen-bis(4-methyl-6-cyclohexylphenol), 2,2'-Methylen-bis(6-nonyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylen-bis(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-Ethyliden-bis(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-Ethyliden-bis(6-tert-butyl-4-isobutylphenol), 2,2'-Methylen-bis[6-( $\alpha$ -methylbenzyl)-4-nonylphenol], 2,2'-Methylen-bis[6-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-4-nonylphenol], 4,4'-Methylen-bis(2,6-ditert-butylphenol), 4,4'-Methylen-bis(6-tert-butyl-2-methylphenol), 1,1-Bis(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-butan, 2,6-Bis(3-tert-butyl-5-methyl-2-hydroxybenzyl)-4-methylphenol, 1,1,3-Tris(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-butan, 1,1-Bis(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-3-n-dodecylmercaptobutan, Ethylenglycol-bis[3,3-bis(3'-tert-butyl-4'-hydroxyphenyl)-butyrat], Bis(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl)-dicyclopentadien, Bis[2-(3'-tert-butyl-2'-hydroxy-5'-methylbenzyl)-6-tert-butyl-4-methylphenyl]-terephthalat, 1,1-Bis-(3,5-dimethyl-2-hydroxyphenyl)-butan, 2,2-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-4-n-dodecylmercaptobutan, 1,1,5,5-Tetra-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-pentan.

1.7. O-, N- und S-Benzilyerbindungen, z. B. 3,5,3',5'-Tetra-tert-butyl-4,4,-dihydroxydibenzylether, Octadecyl-4-hydroxy-3,5-dimethylbenzyl-mercaptoacetat, Tridecyl-4-hydroxy-3,5-ditert-butylbenzyl-mercaptoacetat, Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-amin, Bis(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)-dithioterephthalat, Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-sulfid, Isooctyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-mercaptoacetat.

1.8. Hydroxybenzylierte Malonate, z. B. Dioctadecyl-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-2-hydroxybenzyl)-malonat, Di-octadecyl-2-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylbenzyl)-malonat, Di-dodecylmercaptoethyl-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-

benzyl)-malonat, Di-[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenyl]-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonat.

1.9. Hydroxybenzyl-Aromaten, z. B. 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzol, 1,4-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,3,5,6-tetramethylbenzol, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-phenol.

1.10. Triazinverbindungen, z. B. 2,4-Bis-octylmercapto-6-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-1,3,5-triazin, 2-Octylmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-1,3,5-triazin, 2-Octylmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,2,3-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-isocyanurat, 1,3,5-Tris(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)-isocyanurat, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylethyl)-1,3,5-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hexahydro-1,3,5-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-dicyclohexyl-4-hydroxybenzyl)-isocyanurat.

1.11. Benzylphosphonate, z. B. Dimethyl-2,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Diethyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Dioctadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Dioctadecyl-5-tert-butyl-4-hydroxy-3-methylbenzylphosphonat, Ca-Salz des 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphonsäure-monoethylesters.

1.12. Acylanilinophenole, z. B. 4-Hydroxy-laurinsäureanilid, 4-Hydroxystearinsäureanilid, N-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-carbaminsäureoctylester.

1.13. Ester der  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z. B. mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propan-diol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.14. Ester der  $\beta$ -(5-tert-Butyl-4-hydroxy-3-methylphenyl)-propionsäure mit ein oder mehr wertigen Alkoholen, wie z. B. mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Pro-pandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-noxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.15. Ester der  $\beta$ -(3,5-Dicyclohexyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z. B. mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propan-diol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N, N'-Bis(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.16. Ester der 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenylessigsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z. B. mit Me-thanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propan-diol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis(hy-droxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.17. Amide der  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure, wie z. B. N,N'-Bis(3,5-ditert-butyl-4-hydrox-yphenylpropionyl)-hexamethyldiamid, N, N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-trimethyldiamid, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl) hydrazid, N,N'-Bis[2-(3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]-propionyloxy)ethyl]oxamid (Naugard®XL-1 der Firma Uniroyal).

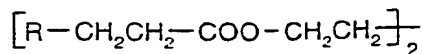
1.18. Ascorbinsäure (Vitamin C).

1.19. Aminische Antioxidantien, wie z. B. N,N'-Di-isopropyl-p-phenyldiamin, N,N'-Di-secbutyl-p-phenyldia-min, N,N'-Bis(1,4-dimethyl-pentyl)-p-phenyldiamin, N, N'-Bis(1-ethyl-3-methyl-pentyl)-p-phenyldiamin, N,N'-Bis(1-methyl-heptyl)-p-phenyldiamin, N,N'-Dicyclohexyl-p-phenyldiamin, N,N'-Diphenyl-p-phenyldiamin, N,N'-Di-(2-naphthyl)-p-phenyldiamin, N-Isopropyl-N-phenyl-p-phenyldiamin, N-(1,3-Dimethyl-butyl)-N-phenyl-p-phenyldiamin, N-(1-Methyl-heptyl)-N-phenyl-p-phenyldiamin, N-Cyclohexyl-N-phenyl-p-phenyldiamin, 4-(p-Toluol-sulfonamido)-diphenylamin, N,N'-Dimethyl-N,N'-di-sec-butyl-p-phenyldiamin, Diphenylamin, N-Allyldi-phenylamin, 4-Isopropoxy-diphenylamin, N-Phenyl-1-naphthylamin, N-(4-tert-Octylphenyl)-1-naphthylamin, N-Phe-nyl-2-naphthylamin, octyliertes Diphenylamin, z. B. p,p'-Di-tert-octyldiphenylamin, 4-n-Butylaminophenol, 4-Butyry-laminophenol, 4-Nonanoylaminophenol, 4-Dodecanoylaminophenol, 4-Octadecanoylaminophenol, Di-(4-methox-yphenyl)-amin, 2,6-Di-tert-butyl-4-dimethylamino-methylphenol, 2,4'-Diamino-diphenylmethan, 4,4'-Diamino-diphe-nylmethan, N,N,N',N'-Tetramethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan, 1,2-Di-[(2-methyl-phenyl)-amino]-ethan, 1,2-Di-(phe-nylamino)-propan, Toly]-biguanid, Di-[4-(1',3'-dimethyl-butyl)-phenyl]amin, tert-octyliertes N-Phenyl-1-naphthyla-min, Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyldiphenylaminen, Gemisch aus mono- und dialkylierten Nonyldiphenylaminen, Gemisch aus mono- und dialkylierten Dodecyldiphenylaminen, Gemisch aus mono- und dialkylierten Isopropyl/Isobexyl-diphenylaminen, Gemische aus mono- und dialkylierten tert-Butyldiphenylaminen, 2,3-Dihy-dro-3,3-dimethyl-4H-1,4-benzothiazin, Phenothiazin, Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyl-phe-nothiazinen, Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Octyl-phenothiazinen, N-Allylphenothiazin, N,N,N',N'-Tetraphen-yl-1,4-diaminobut-2-en, N,N-Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-hexamethyldiamin, Bis-(2,2,6,6-tetramethylpi-peridin-4-yl)-sebacat, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-on, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-ol.

## 2. UV-Absorber und Lichtschutzmittel

2.1. 2-(2'-Hydroxyphenyl)-benzotriazole, wie z. B. 2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-bu-tyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(5'-tert-Butyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-5'-(1,1,3,3-tetra-methylbutyl)phenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tertbutyl-2-hydroxyphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hy-droxy-5'-methylphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-sec-Butyl-5'-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(2'-Hy-droxy-4-octoxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3,5-Di-tert-amyl-2-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3,5-Bis( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenz-yl)-2-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert -utyl-2'-hydroxy 5, (2 octyloxycarbonyl)ethyl)phenyl)-5-chlor-benzotria-

zol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-(2-(2-ethoxyethoxy)-carbonylethyl)-2-hydroxyphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5-(2-methoxycarbonylethylphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5-(2-methoxy carbonylethyl)phenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5-(2-octyloxycarbonylethyl)-phenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-(2-(2-ethoxyethoxy)-carbonylethyl)-2-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-Dodecyl-2'-hydroxy-5-methylphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-isooctyloxycarbonylethyl)phenyl)-benzotriazol, 2,2'-Methylen-bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl-6-benzotriazol-2-yl)-phenol], Umesterungsprodukt von 2-[3-tert-Butyl-5'-(2-methoxycarbonylethyl)-2-hydroxy-phenyl]-benzotriazol mit Polyethylenglycol 300:



mit R = 3'-tert-Butyl-4'-hydroxy-5'-2H-benzotriazol-2-ylphenyl; 2-[2'-Hydroxy-3'-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-5'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenyl]-benzotriazol; 2-[2'-Hydroxy-3'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-5'-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-phenyl]-benzotriazol.

2.2. 2-Hydroxybenzophenone, wie z. B. das 4-Hydroxy-, 4-Methoxy-, 4-Octoxy-, 4-Decyloxy-, 4-Dodecyloxy-, 4-Benzoyloxy-, 4,2',4'-Trihydroxy-, 2'-Hydroxy-4,4'-dimethoxy-Derivat.

2.3. Ester von gegebenenfalls substituierten Benzoessäuren, wie z. B. 4-tert-Butyl-phenylsalicylat, Phenylsalicylat, Octylphenyl-salicylat, Dibenzoylresorcin, Bis(4-tert-butylbenzoyl)-resorcin, Benzoylresorcin, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoesäure-2,4-di-tert-butylphenylester, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoesäurehexadecylester, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoesäure-2-methyl-4,6-di-tert-butylphenylester.

2.4. Acrylate, wie z. B.  $\alpha$ -Cyan- $\beta$ , $\beta$ -diphenylacrylsäure-ethylester bzw. -isooctylester,  $\alpha$ -Carbomethoxy-zimtsäuremethylester,  $\alpha$ -Cyan- $\beta$ -methyl-p-methoxy-zimtsäuremethylester bzw. -butylester,  $\alpha$ -Carbomethoxy-p-methoxy-zimtsäuremethylester, N- $\beta$ -Carbomethoxy- $\beta$ -cyanovinyl)-2-methyl-indolin.

2.5. Nickelverbindungen, wie z. B. Nickelkomplexe des 2,2'-Thio-bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenols], wie der 1:1- oder der 1:2-Komplex, gegebenenfalls mit zusätzlichen Liganden, wie n-Butylamin, Triethanolamin oder N-Cyclohexyl-dichthanolamin, Nickeltributylthiocarbamat, Nickelsalze von 4-Hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzylphosphonsäure-monoalkylestern, wie vom Methyl oder Ethylester, Nickelkomplexe von Ketoximen, wie von 2-Hydroxy-4-methyl-phenyl-undecylketoxim, Nickelkomplexe des 1-Phenyl-4-lauroyl-5-hydroxy-pyrazols, gegebenenfalls mit zusätzlichen Liganden.

2.6. Sterisch gehinderte Amine, wie z. B. Bis(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-sebacat, Bis(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-succinat, Bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-sebacat, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat, n-Butyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-malonsäure-bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-ester, Kondensationsprodukt aus 1-Hydroxyethyl-2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxypiperidin und Bernsteinsäure, lineare oder cyclische Kondensationsprodukte aus N, N'-Bis(2,2,6,6-Tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethyldiamin und 4-tert-Octylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, Tris(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-nitritotriacetat, Tetrakis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butanetetraat, 1,1'-(1,2-Ethandiyl)-bis(3,3,5,5-tetramethyl-piperazinon), 4-Benzoyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, 4-Sicaryloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, Bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-2-n-butyl-2-(2-hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzyl)-malonat, 3-n-Octyl-7,7,9,9-tetramethyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-sebacat, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-succinat, lineare oder cyclische Kondensationsprodukte aus N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethyldiamin und 4-Morpholino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, Kondensationsprodukt aus 2-Chlor-4,6-di-(4-n-butylamino-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-1,3,5-triazin und 1,2-Bis(3-aminopropylamino)ethan, Kondensationsprodukt aus 2-Chlor-4,6-di-(4-n-butylamino-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-1,3,5-triazin und 1,2-Bis(3-aminopropylamino)-ethan, 8-Acetyl-3-dodecyl-7,7,9,9-tetramethyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion, 3-Dodecyl-1-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)pyrrolidin-2,5-dion, 3-Dodecyl-1-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)-pyrrolidin-2,5-dion, Gemisch von 4-Hexadecyloxy- und 4-Stearyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, Kondensationsprodukt aus N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethyldiamin und 4-Cyclohexylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, Kondensationsprodukt aus 1,2-Bis(3-aminopropylamino)-ethan und 2,4,6-trichlor-1,3,5-triazin sowie 4-Butylamino-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin (CAS Reg. No. [136504-96-6]); N-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-n-dodecylsuccinimid, N-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)-n-dodecylsuccinimid, 2-Undecyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro[4.5]decan, Umsetzungsprodukt von 7,7,9,9-Tetramethyl-2-cycloundecyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro[4.5]decan und Epichlorhydrin, 1,1-Bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)oxycarbonyl-2-(4-methoxyphenyl)-ethen, N,N'-Bis(formyl-N,N'-bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethyldiamin, Diester der 4-Methoxy-methylen-malonsäure mit 1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-hydroxy-piperidin, Poly[methylpropyl-3-oxy-4-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)]-siloxan, Reaktionsprodukt aus Maleinsäureanhydrid- $\alpha$ -olefin-copolymer und 2,2,6,6-Tetramethyl-4-amino piperidin oder 1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-aminopiperidin.

2.7. Oxalsäurediamide, wie z. B. 4,4-Di-octyloxy-oxanilid, 2,2-Diethoxy-oxanilid, 2,2-Di-octyloxy-5,5'-di-tert-butyl-oxanilid, 2,2'-Di-dodecyloxy-5,5'-di-tert-butyl-oxanilid, 2-Ethoxy-2'-ethyl-oxanilid, N,N'-Bis(3-dimethylaminopropyl)-oxalamid, 2-Ethoxy-5-tert-butyl-2-ethyloxanilid und dessen Gemisch mit 2-Ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-tert-butyl-oxanilid, Gemische von  $\alpha$ - und p-Methoxy- sowie von  $\alpha$ - und p-Ethoxy-di-substituierten Oxaniliden.

2.8. 2-(2-Hydroxyphenyl)-1,3,5-triazine, wie z. B. 2,4,6-Tris(2-hydroxy-4-octyloxyphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2,4-Dihydroxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2,4-Bis(2-hydroxy-4-propyloxyphenyl)-6-(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(4-methylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-dodecyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-tridecyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-octyloxy-propyloxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[4-(dodecyloxy/tridecyloxy-2-hydroxypropoxy)-2-hydroxy-phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-dodecyloxy-pro-

poxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-hexyloxy)phenyl-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-methoxyphenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris[2-hydroxy-4-(3-butoxy-2-hydroxy-propoxy)phenyl]-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxyphenyl)-4-(4-methoxyphenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-[3-(2-ethylhexyl-1-oxy)-2-hydroxypropyloxy]phenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin.

3. Metalldesaktivatoren, wie z. B. N,N'-Diphenyloxalsäurediamid, N-Salicylal-N'-salicyloylhydrazin, N,N'-Bis(salicyloyl)-hydrazin, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hydrazin, 3-Salicyloylamino-1,2,4-triazol, Bis(benzyliden)-oxalsäuredihydrazid, Oxanilid, Isophthalsäure-dihydrazid, Sebacinsäure-bis-phenylhydrazid, N,N'-Diacetyl-adipinsäure-dihydrazid, N,N'-Bis-salicyloyl-oxalsäure-dihydrazid, N,N'-Bis-salicyloyl-thiopropionsäure-dihydrazid.

4. Phosphite und Phosphonite, wie z. B. Triphenylphosphit, Diphenylalkylphosphite, Phenylalkylphosphite, Tris(nonylphenyl)-phosphit, Trilaurylphosphit, Trioctadecylphosphit, Distearyl pentaerythritdiphosphit, Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, Diisodecylpentaerythritdiphosphit, Bis(2,4-di-tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis-isodecyloxy-pentaerythritdiphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis-(2,4,6-tri-tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Tristearyl-sorbit-triphosphit, Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4-biphenylen-diphosphonit, 6-Isocetyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, 6-Fluor-2,4,8, 10-tetra-tert-butyl-12-methyl-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-methylphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-ethylphosphit, 2,2',2''-Nirilo[triethyl-tris(3,3',5,5'-tetra-tert-butyl-1,1'-biphenyl-2,2'-diyl)-phosphit], 2-Ethylhexyl-(3,3',5,5'-tetra-tert-butyl-1,1'-biphenyl-2,2'-diyl)-phosphit.

5. Hydroxylamine wie z. B. N,N-Dibenzylhydroxylamin, N,N-diethylhydroxylamin, N,N-Dioctylhydroxylamin, N,N-Dilaurylhydroxylamin, N,N-Ditetradecylhydroxylamin, N,N-Dihexadecylhydroxylamin, N,N-Dioctadecylhydroxylamin, N-Hexadecyl-N-octadecylhydroxylamin, N-Heptadecyl-N-octadecylhydroxylamin, N,N-Dialkylhydroxylamin aus hydrierten Talgfettaminen.

6. Nitron wie z. B. N-Benzyl-alpha-phenyl-nitron, N-Ethyl-alpha-methyl-nitron, N-Octyl-alphaheptyl-nitron, N-Lauryl-alpha-undecyl-nitron, N-Tetradecyl-alpha-tridecyl-nitron, N-Hexadecyl-alpha-pentadecyl-nitron, N-Octadecyl-alpha-heptadecyl-nitron, N-Hexadecyl-alphaheptadecyl-nitron, N-Octadecyl-alpha-pentadecyl-nitron, N-Heptadecyl-alpha-heptadecyl-nitron, N-Octadecyl-alpha-hexadecyl-nitron, Nitron abgeleitet von N,N-Dialkylhydroxylaminen hergestellt aus hydrierten Talgfettaminen.

7. Thiosynergisten wie z. B. Thiodipropionsäure-di-laurylester oder Thiodipropionsäure-distearylester.

8. Peroxidzerstörende Verbindungen, wie z. B. Ester der  $\beta$ -Thio-dipropionsäure, beispielsweise der Lauryl-, Stearyl-, Myristyl- oder Tridecylester, Mercaptobenzimidazol, das Zinksalz des 2-Mercaptobenzimidazols, Zink-dibutyl-dithiocarbamat, Dioctadecyldisulfid, Pentaerythrit-tetrakis(p-dodecylmercapto)-propionat.

9. Polyamidstabilisatoren, wie z. B. Kupfersalze in Kombination mit Jodiden und/oder Phosphorverbindungen und Salze des zweiwertigen Mangans.

10. Basische Co-Stabilisatoren, wie z. B. Melamin, Polyvinylpyrrolidon, Dicyandiamid, Triallylcyanurat, Harnstoff-Derivate, Hydrazin-Derivate, Amine, Polyamide, Polyurethane, Alkali- und Erdalkalisalze höherer Fettsäuren, beispielsweise Ca-Stearat, Zn-Stearat, Mg-Behenat, Mg-Stearat, Na-Ricinoleat, K-Palmitat, Antimonbrenzcatechinat oder Zinkbrenzcatechinat.

11. Nukleierungsmittel, wie z. B. anorganische Stoffe wie z. B. Talk, Metalloxide wie Titandioxid oder Magnesiumoxid, Phosphate, Carbonate oder Sulfate von vorzugsweise Erdalkalimetallen; organische Verbindungen wie Mono- oder Polycarbonsäuren sowie ihre Salze wie z. B. 4-tert-Butylbenzoesäure, Adipinsäure, Diphenylessigsäure, Natriumsuccinat oder Natriumbenzoat; polymere Verbindungen wie z. B. ionische Copolymerisate ("Ionomere").

12. Füllstoffe und Verstärkungsmittel, wie z. B. Calciumcarbonat, Silikate, Glasfasern, Glaskugeln, Talk, Kaolin, Glimmer, Bariumsulfat, Metalloxide und -hydroxide, Ruß, Graphit, Holzmehl und Mehle oder Fasern anderer Naturprodukte, synthetische Fasern.

13. Sonstige Zusätze, wie z. B. Weichmacher, Gleitmittel, Emulgatoren, Pigmente, Rheologieadditive, Katalysatoren, Verlaufshilfsmittel, Optische Aufheller, Flammenschutzmittel, Antistatika, Treibmittel.

Die Costabilisatoren werden beispielsweise in Konzentrationen von 0,01 bis 10%, bezogen auf das Gesamtgewicht des zu stabilisierenden organischen Materials, zugesetzt.

Die Füllstoffe und Verstärkungsmittel (Punkt 12 der Liste) wie beispielsweise Talk, Calciumcarbonat, Mica oder Kaolin werden dem Polyolefin beispielsweise in Konzentrationen von 0,01 bis 40%, bezogen auf das Gesamtgewicht des zu stabilisierenden Polyolefins, zugesetzt.

Die Füllstoffe und Verstärkungsmittel (Punkt 12 der Liste) wie beispielsweise Metallhydroxide, insbesondere Aluminiumhydroxid oder Magnesiumhydroxid, werden dem Polyolefin beispielsweise in Konzentrationen von 0,01 bis 60%, bezogen auf das Gesamtgewicht des zu stabilisierenden Polyolefins, zugesetzt.

Ruß als Füllstoff wird dem Polyolefin zweckmäßig in Konzentrationen von 0,01 bis 5%, bezogen auf das Gesamtgewicht des zu stabilisierenden Polyolefins, zugesetzt.

Glasfasern als Verstärkungsmittel wird dem Polyolefin zweckmäßig in Konzentrationen von 0,01 bis 20%, bezogen auf das Gesamtgewicht des zu stabilisierenden Polyolefins, zugesetzt.

Weitere bevorzugte Zusammensetzungen enthalten neben den Komponenten (a) bis (e) noch weitere Additive, insbesondere Erdalkalisalze höherer Fettsäuren wie beispielsweise Ca-Stearat.

Als herkömmliche Stabilisator-Kombination zur Verarbeitung von polymeren organischen Materialien wie beispielsweise Polyolefinen zu entsprechenden Formkörpern wird die Kombination eines phenolischen Antioxidans mit einem sekundären Antioxidans auf der Basis eines organischen Phosphits oder Phosphonits empfohlen. Substrat- und Verfahrensspezifisch sind viele Polyolefin-Verarbeiter aber gezwungen, Verfahren im Hochtemperatur-Bereich über ca. 280°C zu betreiben. Dank der Einbeziehung eines erfindungsgemäßen Verarbeitungsstabilisator-Gemisches der Komponenten (b), (c), (d) und (e), das speziell für Hochtemperatur-Applikationen besonders im Temperaturbereich über 300°C geeignet ist, lassen sich technische Werkstoffe und Formkörper etwa auf Basis von HD Polyethylen wie beispielsweise Rohre

und ihre technischen Varianten (Fittings) mit größerem Ausstoß und geringerem Ausschuß herstellen. Ein weiterer Vorteil dieses Stabilisatoren Gemisches besteht auch darin, daß es in sehr geringer Menge eingesetzt werden kann. Dies führt zu einer Reduktion der Antioxidans-Gesamtkonzentration gegenüber herkömmlichen Stabilisatormischungen. So erlaubt der Einsatz einer geringen Konzentration eines Stabilisators vom Typ der Benzofuran-2-one [Komponente (b)] eine Reduktion der Gesamtstabilisatorkonzentration um etwa ein Drittel in beispielsweise Polyolefinen, was gleichzeitig einen ökonomischen Vorteil darstellt.

Die Hinarbeitung der Komponenten (b), (c), (d) und (e), sowie gegebenenfalls weiterer Additive in das polymere, organische Material, erfolgt nach bekannten Methoden, beispielsweise vor oder während der Formgebung oder auch durch Aufbringen der gelösten oder dispergierten Stabilisatormischung auf das polymere, organische Material, gegebenenfalls unter nachträglichem Verdunsten des Lösungsmittels. Die Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls weiterer Additive kann auch in Form eines Masterbatches, der diese beispielsweise in einer Konzentration von 2,5 bis 25 Gew.-% enthält, den zu stabilisierenden Materialien zugesetzt werden.

Die Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls weitere Additive kann auch vor oder während der Polymerisation oder vor der Vernetzung zugegeben werden.

Die Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls weitere Additive kann in reiner Form oder in Wachsen, Ölen oder Polymeren verkapselt in das zu stabilisierende organische Material eingearbeitet werden.

Die Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls weitere Additive kann auch auf das zu stabilisierende Polymer aufgesprüht werden. Sie ist in der Lage, andere Zusätze (z. B. die oben angegebenen herkömmlichen Additive) bzw. deren Schmelzen zu verdünnen, so daß sie auch zusammen mit diesen Zusätzen auf das zu stabilisierende Polymer aufgesprüht werden kann. Besonders vorteilhaft ist die Zugabe durch Aufsprühen während der Desaktivierung der Polymerisationskatalysatoren, wobei z. B. der zur Desaktivierung verwendete Dampf zum Versprühen verwendet werden kann.

Bei kugelförmig polymerisierten Polyolefinen kann es z. B. vorteilhaft sein, die Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls zusammen mit anderen Additiven, durch Aufsprühen zu applizieren.

Die so stabilisierten Materialien können in verschiedenster Form angewendet werden, z. B. als Folien, Fasern, Bändchen, Formmassen, Profile oder als Bindemittel für Lacke, insbesondere Pulverlacke, Klebstoffe oder Kittc.

Die so stabilisierten Polyolefine, können ebenfalls in verschiedenster Form angewendet werden, insbesondere als dickschichtige Polyolefinformkörper, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind, wie beispielsweise Rohre für Flüssigkeiten oder Gase, Folien, Geomembrane, Bändchen, Profile oder Tanks.

Die bevorzugten dickschichtigen Polyolefinformkörper weisen eine Schichtdicke von 1 bis 50 mm, insbesondere 1 bis 30 mm, z. B. 2 bis 10 mm auf.

Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei den zu schützenden organischen Materialien vorzugsweise um organische, besonders synthetische, Polymere. Besonders vorteilhaft werden dabei thermoplastische Materialien geschützt. Vor allem ist dabei die ausgezeichnete Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) als Verarbeitungsstabilisatoren (Hitze stabilisatoren) hervorzuheben. Zu diesem Zweck werden sie vorteilhaft vor oder während der Verarbeitung des Polymeren diesem zugesetzt. Aber auch weitere Polymere (z. B. Elastomere) oder Schmierstoffe bzw. Hydraulikflüssigkeiten können gegen Abbau, z. B. lichtinduzierten oder thermooxidativen Abbau, stabilisiert werden. Elastomere sind der obigen Aufzählung von möglichen organischen Materialien zu entnehmen.

Die in Frage kommenden Schmierstoffe und Hydraulikflüssigkeiten basieren beispielsweise auf mineralischen oder synthetischen Ölen oder Mischungen davon. Die Schmierstoffe sind dem Fachmann geläufig und in der einschlägigen Fachliteratur, wie beispielsweise in Dieter Klamann, "Schmierstoffe und verwandte Produkte" (Verlag Chemie, Weinheim, 1982), in Schewe-Kobek, "Das Schmiermittel-Taschenbuch" (Dr. Alfred Hüthig-Verlag, Heidelberg, 1974) und in "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie", Bd. 13, Seiten 85-94 (Verlag Chemie, Weinheim, 1977) beschrieben.

Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist daher die Verwendung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) als Stabilisatoren, insbesondere Verarbeitungsstabilisatoren (Thermostabilisatoren), für organische Materialien, insbesondere thermoplastische Polymere, gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Stabilisatormischung enthaltend (i) mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one, (ii) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der organischen Phosphite oder Phosphonite, (iii) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der phenolischen Antioxidantien, und (iv) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der sterisch gehinderten Amine.

Bevorzugt sind auch Stabilisatormischungen, worin das Gewichtsverhältnis der Komponenten (i) : (ii) : (iii) : (iv) 10 : 1 : 1 : 0,1 bis 0,01 : 1 : 10 : 100, insbesondere 5 : 1 : 1 : 0,1 bis 0,01 : 1 : 1 : 10 beträgt.

Die erfindungsgemäße Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) zeichnet sich durch eine ausgeprägt gute Hydrolysestabilität und ein vorteilhaftes Farbverhalten, d. h. geringe Verfärbung der organischen Materialien während der Verarbeitung, aus.

Organische Materialien, die mit den Komponenten der vorliegenden Erfindung stabilisiert sind, sind besonders gut vor einem lichtinduzierten Abbau geschützt.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Stabilisieren eines organischen Materials gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau, dadurch gekennzeichnet, daß man diesem mindestens je eine Komponente (b), (c), (d) und (e) einverleibt oder auf diese aufbringt.

Bevorzugt ist ein Verfahren zum Stabilisieren von Polyolefinen, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind, worin die Polyolefine dickschichtige Polyolefinformkörper darstellen und eine Schichtdicke von 1 bis 50 mm, insbesondere 1 bis 30 mm, z. B. 2 bis 10 mm aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß man diesen mindestens je eine Komponente (b), (c), (d) und (e) einverleibt oder auf diese aufbringt.

Von besonderem Interesse ist auch ein Verfahren zum Stabilisieren von dickschichtigen Polyolefinformkörpern, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind, worin die dickschichtigen Polyolefinformkörper Rohre oder Geomembrane bedeuten, dadurch gekennzeichnet, daß man diesen mindestens je eine Komponente (b), (c), (d) und (e) einverleibt

oder auf diese aufbringt.

Unter Geomembranen werden Folien verstanden, die beispielsweise in Abfalldeponien eingesetzt werden und hierfür eine Lebensdauer von bis zu 300 Jahren aufweisen müssen.

Extrahierende Medien bedeuten beispielsweise flüssige oder gasförmige anorganische oder organische Materialien.

Gasförmige anorganische Materialien sind beispielsweise Sauerstoff; Stickstoff; Stickoxide, z. B. NO, Lachgas oder NO<sub>2</sub>; Schwefeloxide, z. B. Schwefeldioxid; Halogene, z. B. Fluor oder Chlor; Brönstedtsäuren, z. B. Fluorwasserstoffsäure, Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Jodwasserstoffsäure oder Blausäure; oder Basen, z. B. Ammoniak.

Gasförmige organische Materialien sind beispielsweise C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkane, z. B. Methan, Ethan, Propan oder Butan; Kohlenmonoxid; Kohlendioxid; oder Phosgen.

Flüssige anorganische Materialien sind beispielsweise Wasser, chloriertes Trinkwasser oder wäßrige Salzlösungen, z. B. Kochsalz-Lösung (Sole) oder Natriumsulfat-Lösung; Brom; Säurehalogenide, z. B. Titantrichlorid, Thionylchlorid, Nitrosylchlorid oder Trimethylsilylchlorid; Laugen, z. B. wäßrige Natronlauge (NaOH), wäßrige Kalilauge (KOH), wäßrige Ammoniak-Lösung, wäßrige Natriumbicarbonat-Lösung oder wäßrige Soda-Lösung.

Flüssige organische Materialien sind beispielsweise organische Lösungsmittel oder flüssige organische Reagenzien.

Organische Lösungsmittel sind beispielsweise aliphatische Kohlenwasserstoffe, z. B. Pentan, Hexan, Heptan, Octan, Benzin, Nonan, oder Decan; Alkohole, z. B. Methanol, Ethanol, Isopropanol, Butanol, Pentanol, Amylalkohol, Cyclohexanol, Pentaerythrit, Ethylenglykol, Ethylendiglykol, Methylcellosolve, Polyethylenglykol oder Glycerin; Ketone, z. B. Aceton, Diethylketon, Methyläthylketon oder Cyclohexanon; Ether, z. B. Diethylether, Dibutylether, Diphenylether, Tetrahydrofuran oder Dioxan; aromatische Kohlenwasserstoffe, z. B. Benzol, Toluol oder Xylol; heterocyclische Lösungsmittel, z. B. Furan, Pyridin, 2,6-Lutidin oder Thiophen; dipolar aprotische Lösungsmittel, z. B. Dimethylformamid, Diäthylacetamid oder Acetonitril; oder Tenside.

Extrahierende Medien gemäß der vorliegenden Erfindung bedeuten auch Mischungen und Lösungen, insbesondere wäßrige Mischungen, Emulsionen oder Lösungen, von flüssigen oder gasförmigen anorganischen und organischen Materialien gemäß obiger Aufzählung.

Von besonderem Interesse sind diejenigen extrahierenden Medien, die in der chemischen Industrie oder in Abfalldeponien von Bedeutung sind.

Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist daher auch die Verwendung einer Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls weitere Additive zur Verbesserung der Beständigkeit von Polyolefinen, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind.

Die bevorzugten Komponenten (b), (c), (d) und (e) für die Verwendung als Stabilisatoren, das Verfahren zum Stabilisieren und die Stabilisatormischung sind die gleichen, wie sie für die Zusammensetzungen mit einem organischen Material beschrieben werden.

Die folgenden Beispiele erläutern die Erfindung weiter. Angaben in Teilen oder Prozentsen beziehen sich auf das Gewicht.

#### Beispiel 1

##### Stabilisierung von Polyethylen, welches im Dauerkontakt mit Wasser steht

Zu einem direkt aus dem Reaktor entnommenen Polyethylen-Polymerisat (Hostalen®CRP 100; PE-HD) werden 0,1 Gew.-% Calciumstearat und die in der Tabelle 1 aufgelisteten Stabilisatoren trocken gegeben und in einem Pappemaismischer (Typ 20) während zwei Minuten eingearbeitet (Beispiele 1a bis 1c).



Tabelle 1

Beispiele	Stabilisatoren	Menge (Gew.-%)
Beispiel 1a <sup>a)</sup>	Irgafos®168 <sup>c)</sup>	0,10
	Irganox®1010 <sup>d)</sup>	0,10
	Chimassorb®944 <sup>e)</sup>	0,20
Beispiel 1b <sup>b)</sup>	Verbindung (101) <sup>f)</sup>	0,05
	Irgafos®168 <sup>c)</sup>	0,10
	Irganox®1010 <sup>d)</sup>	0,05
	Chimassorb®944 <sup>e)</sup>	0,20
Beispiel 1c <sup>b)</sup>	Verbindung (101) <sup>f)</sup>	0,05
	Irgafos®168 <sup>c)</sup>	0,10
	Irganox®1010 <sup>d)</sup>	0,05
	Chimassorb®119 <sup>g)</sup>	0,20

a) Vergleichsbeispiel.

b) erfindungsgemäßes Beispiel.

c) Irgafos®168 (Ciba Spezialitätenchemie AG) bedeutet Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit.

d) Irganox®1010 (Ciba Spezialitätenchemie AG) bedeutet den Pentaerythritester der 3-(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure (Verbindung der Formel VIc).

e) Chimassorb®944 (Ciba Spezialitätenchemie AG) bedeutet lineare oder cyclische Kondensationsprodukte hergestellt aus N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethyldiamin und 4-tert-Octylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin [Verbindung der Formel (H5)].

f) Die Verbindung (101) ist ein Gemisch von ca. 85 Gewichtsteilen der Verbindung der Formel Va und ca. 15 Gewichtsteilen der Verbindung der Formel Vb.

g) Chimassorb®119 (Ciba Spezialitätenchemie AG) bedeutet Kondensationsprodukte hergestellt aus 2-Chlor-4,6-di-(4-n-butylamino-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-1,3,5-triazin und 1,2-Bis(3-aminopropylamino)ethan [Verbindung der Formel (H6)].

Irgafos®168, Irganox®1010, Chimassorb®944 und Chimassorb®119 sind geschützte Handelsnamen der Firma Ciba Spezialitätenchemie AG.

In einem Extruder der Firma Schwabenthan wird das stabilisierte Polyethylen bei 220°C homogenisiert und bei 300°C zu Granulat verarbeitet. Für die Extraktionsversuche in Wasser werden aus dem Granulat der einzelnen Formulierungen (Beispiele 1a bis 1c) unter Verwendung einer Tischpresse 44 mm mal 20 mm mal 2 mm große Prüfplatten gepreßt. Damit die Entformbarkeit der Prüfplatten erleichtert wird, erfolgt der Pressvorgang zwischen zwei Aluminiumfolien.

Die Stabilisatorextraktionsversuche werden mit deionisiertem Wasser durchgeführt. Die Temperierung der Extraktionsbehälter erfolgt im Umluftofen der Firma Heraeus (Hanau, Deutschland) mit einer maximalen Temperaturabweichung von 1,5°C. Für die Extraktionsversuche unter dem Siedepunkt des Wassers werden Glasgefäße verwendet. Bei einer Wassertemperatur von 105°C kommen Druckbehälter aus nichtrostendem Stahl zum Einsatz. Wegen der Gefahr einer Stabilisatorübersättigung des Wassers wird die Flüssigkeitsmenge für die Versuche mit ca. 400 ml bei ca. 70 g Polymer festgelegt und das Wasser in regelmäßigen Zeitabständen, und zwar nach jeder Probenentnahme, durch Frischwasser ersetzt.

Die Prüfplatten werden während 50 Tagen bei 80°C den oben beschriebenen Versuchsbedingungen ausgesetzt. Nach Abschluß der Extraktionsversuche werden von den Prüfplatten der Stabilisator-Restgehalt und die Oxidationsinduktionszeit (OIT) bestimmt.

Die Bestimmung des Restgehalts des sterisch gehinderten Phenols, Irganox®1010, erfolgt unter Zuhilfenahme eines internen Standards in einem HPLC-Gerät des Typs Spectra Physics SP 8800 mit Autosampler und UV/VIS-Detektor vom Typ spectra 200. Die Chromatographie wird bei Raumtemperatur mit einer Säule vom Typ Hyperchrome 125 x 4,6 mm, die mit Nucleosil C 185 µm gefüllt ist, durchgeführt. Das Einspritzvolumen beträgt 14 µl bei einem Durchfluß von 1,5ml/Minute. Die UV-Detektion erfolgt bei 270 nm.

Die Bestimmung des Restgehalts des triazinhaltigen sterisch gehinderten Amine, Chimassorb®944 und Chimassorb®119 erfolgt mit einem UV-Spektrometer vom Typ Perkin Elmer Lambda 15 durch Messung der Differenz der Extinktionen bei 246,4 und 300 nm.

Die Bestimmung der Oxidationsinduktionszeit erfolgt mittels einem "DuPont-Instrument 910 Differential Scanning Calorimeter" der Firma TA Instruments (Alzenau, Deutschland) und mit einer Probenmenge von 5 bis 10 mg und beschreibt die Zeitdauer in Minuten bei konstanter thermischer Belastung (190°C/O<sub>2</sub>) bis zur einsetzenden vollständigen



Zersetzung der Polyethylenprobe. Je länger die Oxidationsinduktionszeit ist, desto besser ist das Polyethylen stabilisiert und desto stabiler ist das Polyethylen gegenüber extrahierendem Wasser, welches im Dauerkontakt mit dem Polyethylen steht.

Die Resultate zeigen, daß die Beständigkeit von Polyolefinen, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind, verbessert wird, wenn das Stabilisatorengemisch eine erfindungsgemäße Komponente (b), (c), (d) und (e) enthält. Die Resultate sind in der Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tabelle 2

Wasserlagerung während 50 Tagen bei 80°C

Beispiel	Stabilisator	Stabilisator-Restgehalt nach 50 Tagen bei 80°C	Oxidations-induktionszeit in Minuten
1a <sup>a)</sup>	0,10 % Irgafos®168 <sup>c)</sup> 0,10 % Irganox®1010 <sup>d)</sup> 0,20 % Chimassorb®944 <sup>e)</sup>	52 % 57 %	34
1b <sup>b)</sup>	0,05 % Verbindung (101) <sup>f)</sup> 0,10 % Irgafos®168 <sup>c)</sup> 0,05 % Irganox®1010 <sup>d)</sup> 0,20 % Chimassorb®944 <sup>e)</sup>	56 % 71 %	38
1c <sup>b)</sup>	0,05 % Verbindung (101) <sup>f)</sup> 0,10 % Irgafos®168 <sup>c)</sup> 0,05 % Irganox®1010 <sup>d)</sup> 0,20 % Chimassorb®119 <sup>g)</sup>	57 % 70 %	39

a) bis g) siehe Tabelle 1.

## Beispiel 2

Stabilisierung von Polypropylen bei Mehrfachextrusion und speziell hohen Temperaturen

1,5 kg Polypropylenpulver (Profax®6501), das mit 0,008% Irganox®1076 (Verbindung der Formel VIb) vorstabilisiert wurde (mit einem bei 230°C und mit 2,16 kg gemessenen Schmelzindex von 3,2), werden gemischt mit 0,10% Calciumstearat und 0,015 bis 0,20% der in der Tabelle 3 aufgeführten Stabilisatoren. Diese Mischung wird in einem Extruder mit einem Zylinderdurchmesser von 20mm und einer Länge von 400 mm mit 100 Umdrehungen pro Minute extrudiert, wobei die maximale Extrudertemperatur auf 280, 300, 320 und 340°C eingestellt wird. Das Extrudat wird zur Kühlung durch ein Wasserbad gezogen und anschließend granuliert. Dieses Granulat wird wiederholt extrudiert. Nach 5 Extrusionen wird der Schmelzindex gemessen (bei 230°C mit 2,16kg). Große Zunahme des Schmelzindex bedeutet starken Kettenabbau, also schlechte Stabilisierung. Die Resultate sind in der Tabelle 3 zusammengefaßt. Die Resultate zeigen, daß die Stabilität von Polypropylen verbessert wird, wenn das Stabilisatorengemisch eine erfindungsgemäße Komponente (b), (c), (d) und (e) enthält.

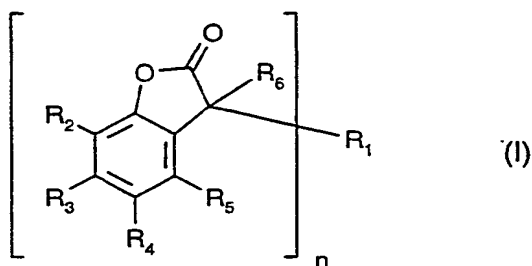
Tabelle 3

Beispiele	Stabilisatoren	Menge (Gew.-%)	Schmelzindex nach 5 Extrusionen
Beispiel 2a <sup>a)</sup>	Irgafos <sup>®</sup> 168 <sup>c)</sup> Irganox <sup>®</sup> 1010 <sup>d)</sup> Chimassorb <sup>®</sup> 944 <sup>e)</sup>	0,10 0,10 0,20	17,5
Beispiel 2b <sup>b)</sup>	Verbindung (101) <sup>f)</sup> Irgafos <sup>®</sup> 168 <sup>c)</sup> Irganox <sup>®</sup> 1010 <sup>d)</sup> Chimassorb <sup>®</sup> 944 <sup>e)</sup>	0,015 0,10 0,05 0,10	8,6
Beispiel 2c <sup>b)</sup>	Verbindung (101) <sup>f)</sup> Irgafos <sup>®</sup> 168 <sup>c)</sup> Irganox <sup>®</sup> 1010 <sup>d)</sup> Chimassorb <sup>®</sup> 119 <sup>g)</sup>	0,015 0,10 0,05 0,10	8,0

a) bis g) siehe Tabelle 1 von Beispiel 1.

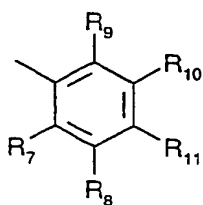
#### Patentansprüche

- Zusammensetzung, enthaltend
  - ein dem oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau unterworfenen organischen Material,
  - mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one,
  - mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der organischen Phosphite oder Phosphonite,
  - mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der phenolischen Antioxidantien, und
  - mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der sterisch gehinderten Amine.
- Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (b) eine Verbindung der Formel I



worin, wenn n 1 ist,

R<sub>1</sub> unsubstituiertes oder mit C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylthio, Hydroxy, Halogen, Amino, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, Phenylamino oder Di(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)amino substituiertes Naphthyl, Phenanthryl, Anthryl, 5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthyl, 5,6,7,8-Tetrahydro-1-naphthyl, Thienyl, Benzo[b]thienyl, Naphtho[2,3-b]thienyl, Thianthrenyl, Dibenzofuryl, Chromenyl, Xanthenyl, Phenoxathiinyl, Pyrrolyl, Imidazolyl, Pyrazolyl, Pyrazinyl, Pyrimidinyl, Pyridazinyl, Indolizinyl, Isoindolyl, Indolyl, Indazolyl, Purinyl, Chinolizinyl, Isochinolyl, Chinolyl, Phthalazinyl, Naphthyridinyl, Chinoxalinyll, Chinazolinyl, Cinnolinyll, Pteridinyl, Carbazolyl, Q-Carbolinyll, Phenanthridinyl, Acridinyl, Perimidinyl, Phenanthrolinyl, Phenazinyl, Isothiazolyl, Phenothiazinyl, Isoxazolyl, Furazanyl, Biphenyl, Terphenyl, Fluorenyl oder Phenoxazinyl darstellt, oder R<sub>1</sub> einen Rest der Formel II

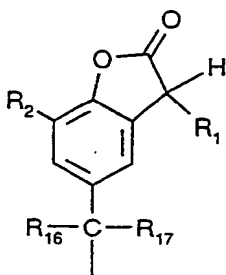


(II)

bedeutet, und  
wenn n 2 ist,

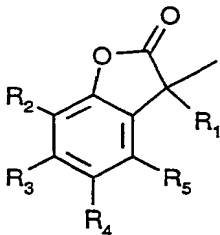
R<sub>1</sub> unsubstituiertes oder mit C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl oder Hydroxy substituiertes Phenylen oder Naphthylen; oder -R<sub>12</sub>-X-R<sub>13</sub>- darstellt,

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Hydroxy, C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes Phenyl; unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl; C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, Di-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)amino, C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyloxy, C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoylamino, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyloxy; C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>-Cycloalkylcarbonyloxy, Benzoyloxy oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl substituiertes Benzoyloxy darstellen; oder ferner die Reste R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> oder die Reste R<sub>3</sub> und R<sub>4</sub> oder die Reste R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden. R<sub>4</sub> zusätzlich (CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub>-COR<sub>15</sub> oder (CH<sub>2</sub>)<sub>q</sub>OH darstellt, oder wenn R<sub>3</sub>, R<sub>5</sub> und R<sub>6</sub> Wasserstoff sind, R<sub>4</sub> zusätzlich einen Rest der Formel III



(III)

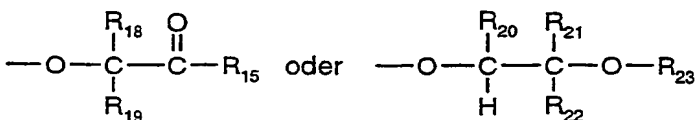
bedeutet, worin R<sub>1</sub> wie oben für n = 1 angegeben definiert ist, R<sub>6</sub> Wasserstoff oder einen Rest der Formel IV



(IV)

darstellt, wobei R<sub>4</sub> nicht einen Rest der Formel III bedeutet und R<sub>1</sub> wie oben für n = 1 angegeben definiert ist, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub> und R<sub>11</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, Hydroxy, C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>2</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl; C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkoxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>2</sub>-C<sub>25</sub>-Alkoxy; C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkylthio, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenyl, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenyloxy, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkylthio, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkyl, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>-Phenylalkoxy, unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes Phenyl;

unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes Phenoxy; unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl; unsubstituiertes oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl substituiertes O<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkoxy; C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, Di-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)amino, C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyl; C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoyloxy; C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkanoylamino, C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyl; C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R<sub>14</sub> unterbrochenes C<sub>3</sub>-C<sub>25</sub>-Alkenoyloxy; C<sub>8</sub>-C<sub>9</sub>-Cycloalkylcarbonyl, C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>-Cycloalkylcarbonyloxy, Benzoyl oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl substituiertes Benzoyl; Benzoyloxy oder durch C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl substituiertes Benzoyloxy;

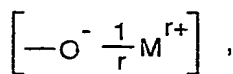


darstellen, oder ferner in Formel II die Reste R<sub>7</sub> und R<sub>8</sub> oder die Reste R<sub>8</sub> und R<sub>11</sub> zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden,

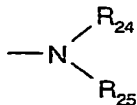
$R_{12}$  und  $R_{13}$  unabhängig voneinander unsubstituiertes oder durch  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituiertes Phenylen oder Naphthylen darstellen,

$R_{14}$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl ist,

$R_{15}$  Hydroxy,



$C_1$ - $C_{18}$ -Alkoxy oder



bedeutet,

$R_{16}$  und  $R_{17}$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $CF_3$ ,  $C_1$ - $C_{12}$ -Alkyl oder Phenyl darstellen, oder  $R_{16}$  und  $R_{17}$  zusammen mit dem C-Atom, an das sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituierten  $C_5$ - $C_8$ -Cycloalkylenring bilden;

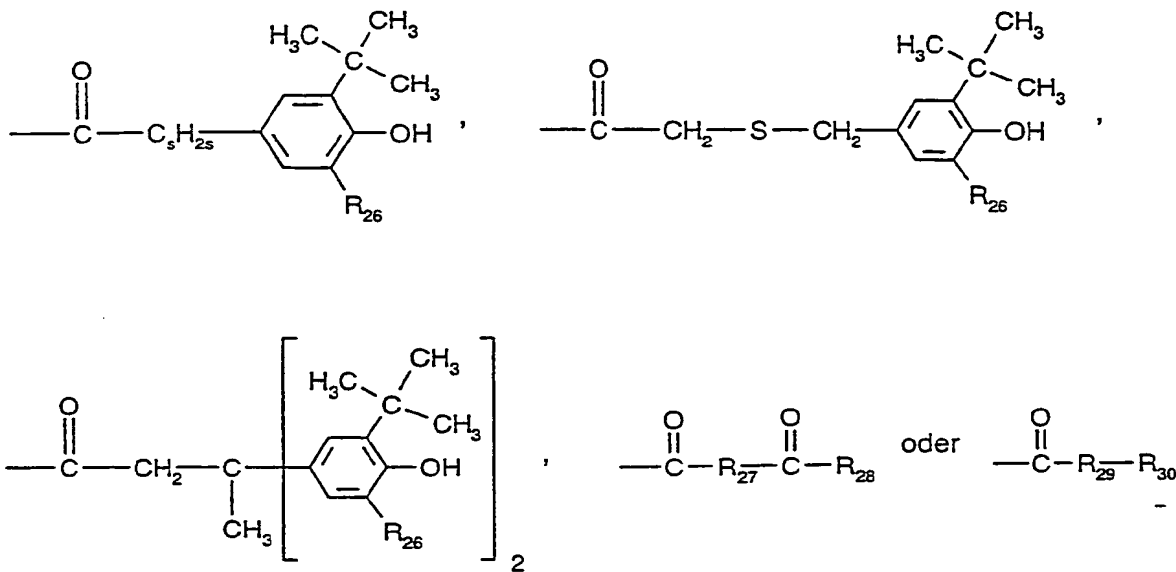
$R_{18}$  und  $R_{19}$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl oder Phenyl darstellen,

$R_{20}$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl ist,

$R_{21}$  Wasserstoff, unsubstituiertes oder durch  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituiertes Phenyl;  $C_1$ - $C_{25}$ -Alkyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder  $>N-R_{14}$  unterbrochenes  $C_2$ - $C_{25}$ -Alkyl; unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituiertes  $C_7$ - $C_9$ -Phenylalkyl; durch Sauerstoff, Schwefel oder  $>N-R_{14}$  unterbrochenes unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituiertes  $C_7$ - $C_{25}$ -Phenylalkyl bedeutet, oder ferner die Reste  $R_{20}$  und  $R_{21}$  zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituierten  $C_5$ - $C_{12}$ -Cycloalkylenring bilden;

$R_{22}$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl darstellt,

$R_{23}$  Wasserstoff,  $C_1$ - $C_{25}$ -Alkanoyl,  $C_3$ - $C_{25}$ -Alkenoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder  $>N-R_{14}$  unterbrochenes  $C_3$ - $C_{25}$ -Alkanoyl; durch eine Di( $C_1$ - $C_6$ -alkyl)phosphonatgruppe substituiertes  $C_2$ - $C_{25}$ -Alkanoyl;  $C_6$ - $C_9$ -Cycloalkylcarbonyl, Thenoyl, Furoyl, Benzoyl oder durch  $C_1$ - $C_{12}$ -Alkyl substituiertes Benzoyl;

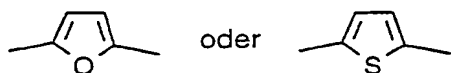


bedeutet,

$R_{24}$  und  $R_{25}$  unabhängig voneinander Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkyl darstellen,

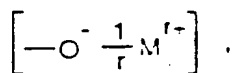
$R_{26}$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_8$ -Alkyl darstellt,

$R_{27}$  eine direkte Bindung,  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkylen, durch Sauerstoff, Schwefel oder  $>N-R_{14}$  unterbrochenes  $C_2$ - $C_{18}$ -Alkylen;  $C_2$ - $C_{18}$ -Alkenylen,  $C_2$ - $C_{20}$ -Alkyliden,  $C_7$ - $C_{20}$ -Phenylalkyliden,  $C_5$ - $C_8$ -Cycloalkylen,  $C_7$ - $C_8$ -Bicycloalkylen, unsubstituiertes oder durch  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl substituiertes Phenylen,

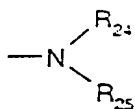


darstellt,

$R_{28}$  Hydroxy.

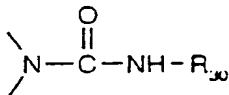


$C_1$ - $C_{18}$ -Alkoxy oder



bedeutet,

$R_{29}$  Sauerstoff, -NH- oder



darstellt,

$R_{30}$   $C_1$ - $C_{18}$ -Alkyl oder Phenyl ist,

$R_{31}$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkyl bedeutet,

M ein r-wertiges Metallkation ist,

X eine direkte Bindung, Sauerstoff, Schwefel oder  $-NR_{31}-$  darstellt,

n 1 oder 2 ist,

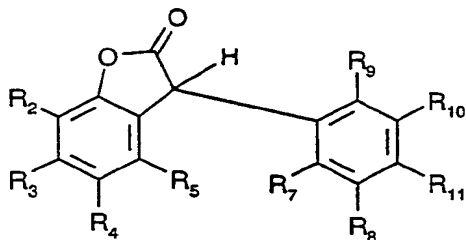
p 0, 1 oder 2 bedeutet,

q 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 darstellt,

r 1, 2 oder 3 ist, und

s 0, 1 oder 2 bedeutet.

3. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (b) eine Verbindung der Formel V



(V)

worin

$R_2$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_6$ -Alkyl darstellt,

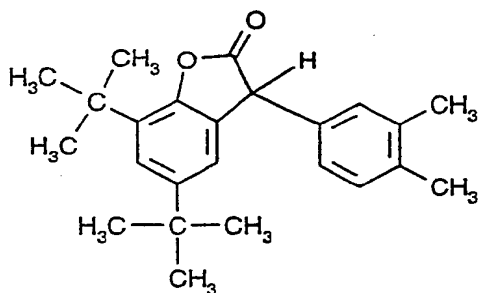
$R_3$  Wasserstoff bedeutet,

$R_4$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_6$ -Alkyl darstellt,

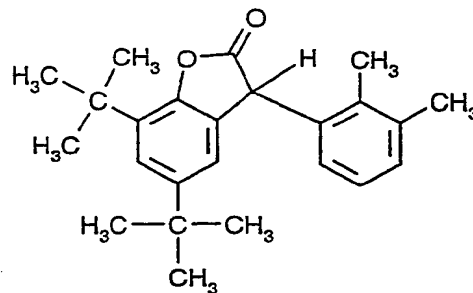
$R_5$  Wasserstoff bedeutet,

$R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{10}$  und  $R_{11}$  unabhängig voneinander Wasserstoff,  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkoxy darstellt, mit der Bedingung, daß mindestens zwei der Reste  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{10}$  oder  $R_{11}$  Wasserstoff sind.

4. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (b) eine Verbindung der Formel Va oder Vb



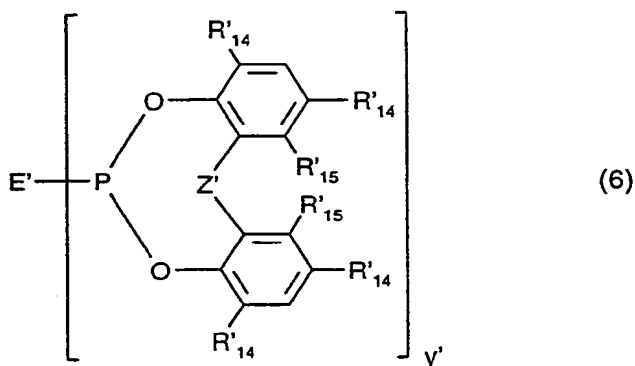
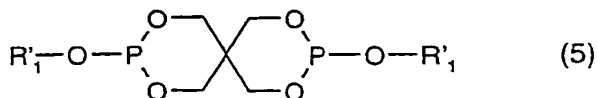
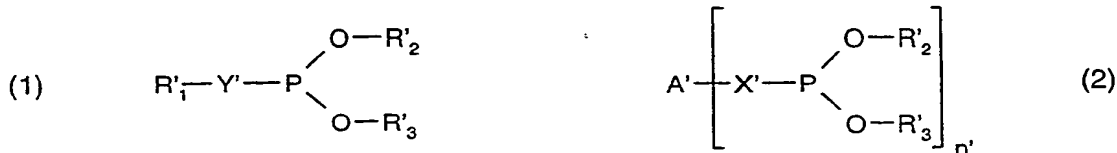
(Va)



(Vb)

darstellt, oder ein Gemisch der beiden Verbindungen der Formel Va und Vb bedeutet.

5. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (c) eine Verbindung der Formel 1, 2, 5 oder 6



worin

$n'$  für die Zahl 2 und  $y'$  für die Zahl 1, 2 oder 3 steht;

$A'$   $C_2$ - $C_{18}$ -Alkylen, p-Phenylene oder p-Biphenylene bedeutet,

$E'$ , wenn  $y'$  1 ist,  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkyl,  $-OR'_1$  oder Fluor darstellt;

$E'$ , wenn  $y'$  2 ist, p-Biphenylene bedeutet,

$E'$ , wenn  $y'$  3 ist,  $N(CH_2CH_2O)_3$  darstellt,

$R'_1$ ,  $R'_2$  und  $R'_3$  unabhängig voneinander  $C_1$ - $C_{18}$ -Alkyl,  $C_7$ - $C_9$ -Phenylalkyl, Cyclohexyl, Phenyl, mit 1 bis 3 Alkylresten mit insgesamt 1 bis 18 Kohlenstoffatomen substituiertes Phenyl bedeuten;

$R'_{14}$  Wasserstoff oder  $C_1$ - $C_9$ -Alkyl darstellt,

$R'_{15}$  Wasserstoff oder Methyl ist;

$X'$  eine direkte Bindung bedeutet,

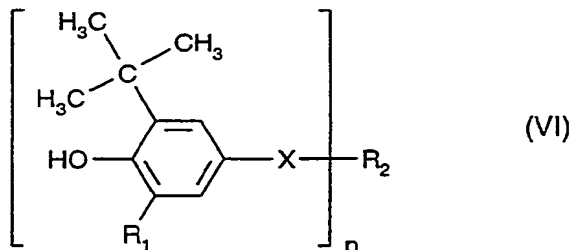
$Y'$  Sauerstoff darstellt,

$Z'$  eine direkte Bindung oder  $-CH(R'_{16})-$  bedeutet, und

$R'_{16}$   $C_1$ - $C_4$ -Alkyl darstellt.

6. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (c) Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-ethyl-phosphit oder Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylene-di-phosphonit bedeutet.

7. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (d) eine Verbindung der Formel VI

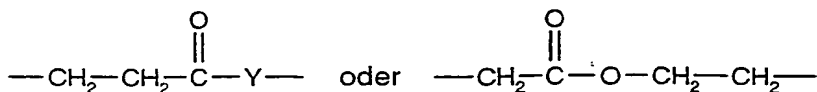


worin

$R_1$   $C_1$ - $C_4$ -Alkyl darstellt,

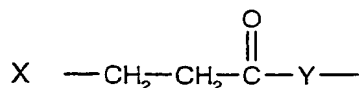
$n$  1, 2, 3 oder 4 bedeutet,

X Methylen,

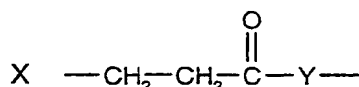


darstellt,

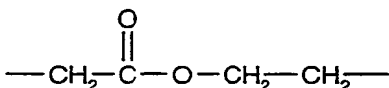
Y Sauerstoff oder -NH- ist; und  
wenn n 1 bedeutet,



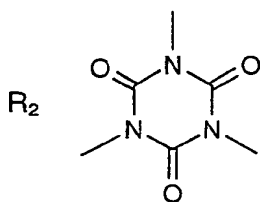
darstellt, wobei Y an R<sub>2</sub> gebunden ist, und  
R<sub>2</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl ist; und  
wenn n 2 bedeutet,



darstellt, wobei Y an R<sub>2</sub> gebunden ist, und  
R<sub>2</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>17</sub>-Alkylen, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylen; oder, wenn Y-NH- bedeutet,  
R<sub>2</sub> zusätzlich eine direkte Bindung darstellt; und  
wenn n 3 bedeutet,  
X Methylen oder

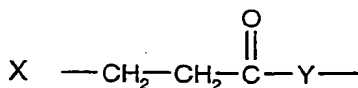


darstellt, wobei die Ethylengruppe an R<sub>2</sub> gebunden ist, und



ist; und

wenn n 4 bedeutet,



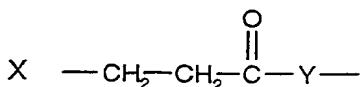
darstellt, wobei Y an R<sub>2</sub> gebunden ist, und  
R<sub>2</sub> C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>-Alkante trayl bedeutet.

8. Zusammensetzung gemäß Anspruch 7, worin in der Verbindung der Formel VI, wenn n 1 bedeutet, R<sub>2</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-Alkyl darstellt.

9. Zusammensetzung gemäß Anspruch 7, worin in der Verbindung der Formel VI wenn n 2 bedeutet,  
R<sub>2</sub> C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylen; oder, wenn Y-NH- darstellt, R<sub>2</sub>  
zusätzlich eine direkte Bindung darstellt; und  
wenn n 4 bedeutet,

R<sub>2</sub> C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>-Alkante trayl darstellt.

10. Zusammensetzung gemäß Anspruch 7, worin in der Verbindung der Formel VI R<sub>1</sub> Methyl oder tert-Butyl darstellt,  
n 1, 2 oder 4 bedeutet,



darstellt,

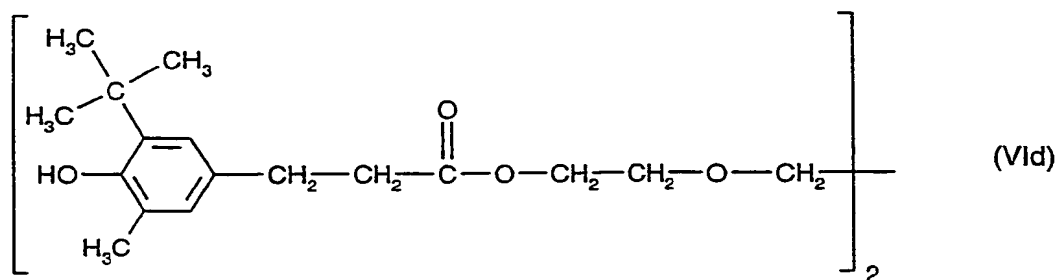
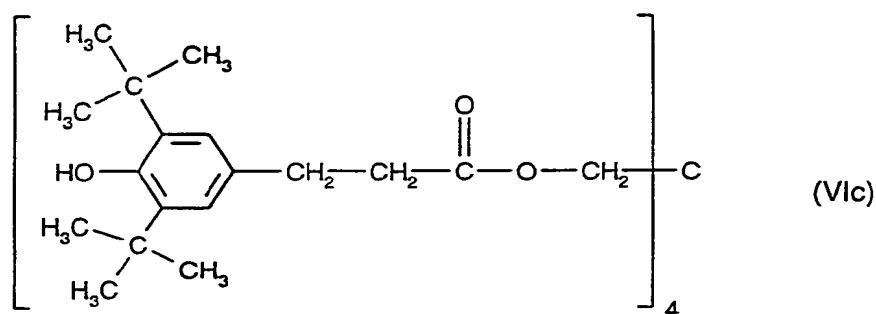
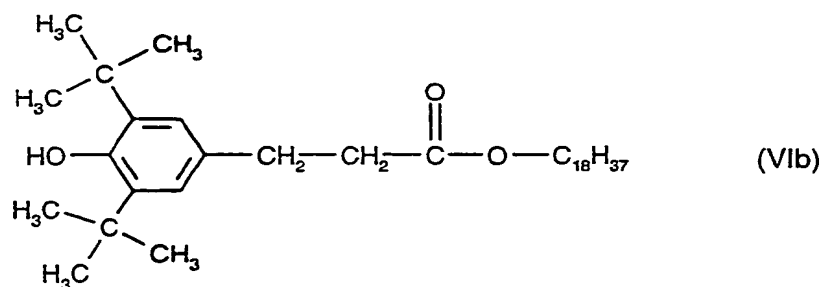
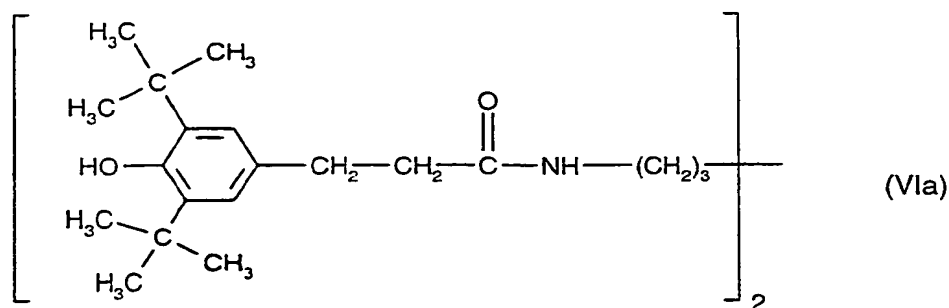
Y Sauerstoff oder -NH- bedeutet; und  
wenn n 1 bedeutet.

R<sub>2</sub> C<sub>14</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl darstellt, und  
wenn n 2 bedeutet.

R<sub>2</sub> C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylen oder durch Sauerstoff unterbrochenes C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylen darstellt; und  
wenn n 4 bedeutet.

R<sub>2</sub> C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub>-Alkanetrayl darstellt.

11. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VIa, VIb, VIc oder VId

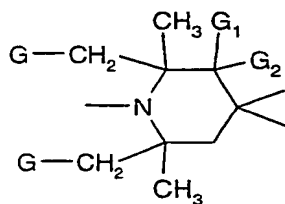


bedeutet.

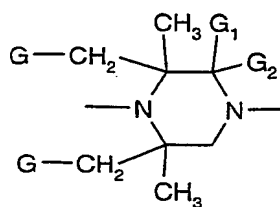
12. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (e) mindestens einen Rest der Formel XII oder XIII



(XII)



(XIII)

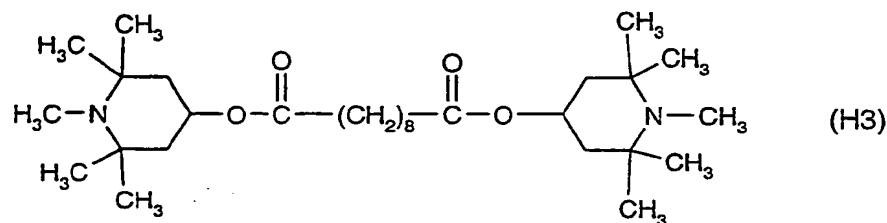
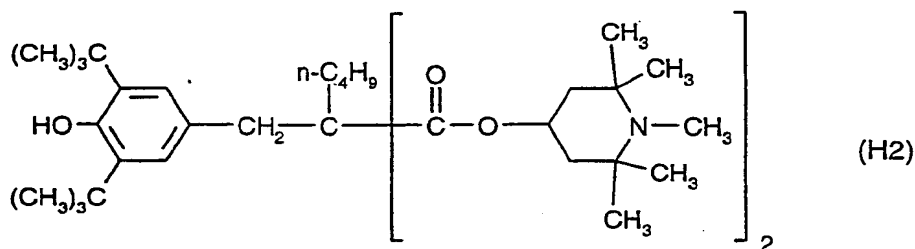
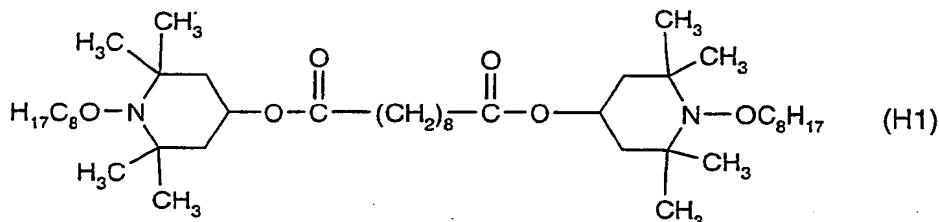


enthält, worin

G Wasserstoff oder Methyl ist, und

G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub> Wasserstoff, Methyl oder gemeinsam Sauerstoff bedeuten.

13. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (e) eine Verbindung der Formel H1, H2, H3, H4, H5, H6 oder H7





14. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) ein natürliches, halbsynthetisches oder

synthetisches Polymer.

15. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) ein thermoplastisches Polymer.
16. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) ein Polyolefin.
17. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) Polyethylen oder Polypropylen oder deren Copolymere mit Mono- und Diolefinen. 5
18. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) einen dickschichtigen Polyolefininformkörper.
19. Zusammensetzung gemäß Anspruch 18, worin der dickschichtige Polyolefininformkörper eine Schichtdicke von 1 bis 50 mm aufweist.
20. Zusammensetzung gemäß Anspruch 18, worin der dickschichtige Polyolefininformkörper Polyolefin-Rohre oder Polyolefin-Geomembrane darstellt. 10
21. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) ein Polyolefin, das im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien steht.
22. Zusammensetzung gemäß Anspruch 21, worin das extrahierende Medium ein flüssiges oder gasförmiges anorganisches oder organisches Material ist. 15
23. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (b) in einer Menge von 0,0005 bis 5% bezogen auf das Gewicht der Komponente (a) vorliegt.
24. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponenten (c), (d) und (e) in einer Menge von 0,01 bis 10% bezogen auf das Gewicht der Komponente (a) vorliegen.
25. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend neben den Komponenten (a), (b), (c), (d) und (e) zusätzlich weitere Additive. 20
26. Stabilisatormischung, enthaltend
  - i) mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one,
  - ii) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der organischen Phosphite oder Phosphonite,
  - iii) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der phenolischen Antioxidantien, und 25
  - iv) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der sterisch gehinderten Amine.
27. Stabilisatormischung gemäß Anspruch 26, worin das Gewichtsverhältnis der Komponenten (i) : (ii) : (iii) : (iv) 10 : 1 : 1 : 0,1 bis 0,01 : 1 : 10 : 100 beträgt.
28. Verfahren zum Stabilisieren eines organischen Materials gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau, dadurch gekennzeichnet, daß man diesem mindestens je eine Komponente (b), (c), (d) und (e) gemäß Anspruch 1 einverleibt oder auf diese aufbringt. 30
29. Verwendung einer Mischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) gemäß Anspruch 1 als Stabilisatoren für organische Materialien gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau. 35

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**This Page Blank (uspto)**